

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

АННОТАЦИИ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Уровень образования	бакалавриат

СПИСОК АННОТАЦИЙ:

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История России
Б1.О.02	Иностранный язык
Б1.О.03	Философия
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности
Б1.О.05	Физическая культура и спорт
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли
Б1.О.08	Высшая математика
Б1.О.09	Информационные технологии и программирование
Б1.О.09.01	Информатика
Б1.О.09.02	Основы искусственного интеллекта
Б1.О.10	Физика
Б1.О.11	Химия
Б1.О.12	Технологии информационного моделирования и компьютерная графика
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования
Б1.О.13	Теоретическая механика
Б1.О.14	Техническая механика
Б1.О.15	Механика жидкости и газа
Б1.О.16	Инженерная геология
Б1.О.17	Инженерная геодезия
Б1.О.18	Экология
Б1.О.19	Строительные материалы
Б1.О.20	Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений
Б1.О.21	Основы геотехники
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение
Б1.О.25	Технологии строительных процессов
Б1.О.26	Основы организации строительного производства
Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
Б1.О.28	Основы технической эксплуатации объектов строительства
Б1.О.29	Экономика отрасли
Б1.О.30	Введение в профессию
Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)
Б1.В.02	Насосы, вентиляторы, компрессоры
Б1.В.03	Средства механизации строительства
Б1.В.04	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Б1.В.05	Строительная теплофизика и микроклимат зданий
Б1.В.06	Отопление
Б1.В.07	Строительные конструкции
Б1.В.08	Теплогенерирующие установки
Б1.В.09	Вентиляция и кондиционирование воздуха
Б1.В.10	Теплоснабжение
Б1.В.11	Газоснабжение
Б1.В.12	Охрана труда в строительстве

Б1.В.13	Монтаж и эксплуатация систем ТГВ
Б1.В.14	Энергоэффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
Б1.В.15	Холодоснабжение
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)
Б1.В.ДВ.01.01	Базы данных
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства
Б1.В.ДВ.01.03	Основы аддитивных технологий
Б1.В.ДВ.01.04	Основы технологий расчета гидравлических процессов в системах ТГВ
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)
Б1.В.ДВ.02.01	Основы технологии обработки больших данных
Б1.В.ДВ.02.02	Технологии информационного моделирования на этапе возведения объекта капитального строительства
Б1.В.ДВ.02.03	Оборудование для трехмерной печати строительных объектов
Б1.В.ДВ.02.04	Основы технологий расчета термодинамических процессов в системах ТГВ
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)
Б1.В.ДВ.03.01	Методы оптимизации
Б1.В.ДВ.03.02	Информационное моделирование технологических карт строительного-монтажных работ
Б1.В.ДВ.03.03	Материалы для аддитивного производства
Б1.В.ДВ.03.04	Технологии информационного моделирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4)
Б1.В.ДВ.04.01	Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными
Б1.В.ДВ.04.02	Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования
Б1.В.ДВ.04.03	Проектирование конструкций под аддитивное производство
Б1.В.ДВ.04.04	Технологии информационного моделирования систем теплогазоснабжения
Б1.В.ДВ.05	Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5)
Б1.В.ДВ.05.01	Нейросети и искусственный интеллект
Б1.В.ДВ.05.02	Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве
Б1.В.ДВ.05.03	Информационное обеспечение аддитивных технологий
Б1.В.ДВ.05.04	Автоматизация систем ТГВ
Б1.В.ДВ.06	Дисциплины (модули) по выбору 6 (ДВ.6)
Б1.В.ДВ.06.01	Основы разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
Б1.В.ДВ.06.02	Основы разработки проектной документации систем теплогазоснабжения и генерации тепла
Б1.В.ДВ.07	Дисциплины (модули) по выбору 7 (ДВ.7)
Б1.В.ДВ.07.01	Системы теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии
Б1.В.ДВ.07.02	Охрана воздушного бассейна
Б1.В.ДВ.08	Дисциплины (модули) по выбору 8 (ДВ.8)
Б1.В.ДВ.08.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.08.02	Безопасность на строительной площадке
Б1.В.ДВ.08.03	Деловой русский язык

Б2.О.01(У)	Учебная практика, изыскательская
Б2.В.01(П)	Производственная практика, проектная
Б2.В.02(П)	Производственная практика, технологическая
Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.01	История России
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «История России» является формирование компетенций обучающегося в области мировой и Отечественной истории.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников	Знает принципы работы с информационно-коммуникативными ресурсами, требования к внешней и внутренней критике исторических, в том числе, цифровых источников. Имеет навыки (основного уровня) выделения фактов от мнений, оценки полноты и аутентичности исторической информации, систематизации информации по истории, изложения материала со ссылками на информационные ресурсы
УК-5.1 Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия, выявление причин межкультурного разнообразия общества и влияния исторического наследия с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	Знает основные тенденции взаимодействия культур и закономерности исторического процесса, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития и культурного многообразия Имеет навыки (основного уровня) рассмотрения ключевых направлений взаимодействия мировой и Отечественной истории с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни, примеры межкультурного взаимодействия
УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	Знает основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия культур на разных этапах исторического развития Имеет навыки (основного уровня) выявления и характеристики культурного взаимодействия цивилизаций на основных этапах развития мировой истории

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-5.3 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки	Знает истоки современной геополитической обстановки, место и роль России в мировом сообществе Имеет навыки (начального уровня) обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Древняя и средневековая история	<p>Тема 1. Теория и методология исторического познания. Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории, альтернативность и многовариантность в исторической науке. Сущность формационного и цивилизационного подходов. Специфика древних цивилизаций.</p> <p>История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории.</p> <p>Тема 2. Факторы, обусловившие специфику исторического развития российского общества. Миграционные процессы и их влияние на историческое развитие народов и государств. Этнокультурные, социально-экономические и политические процессы становления русской государственности. Религиозный фактор в истории.</p> <p>Тема 3. Основные тенденции развития общества в Средневековье. Средневековье как стадия исторического процесса. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Предпосылки образования Древнерусского государства.</p> <p>Тема 4. Древняя Русь. Этапы развития Древнерусского государства и его значение для становления российской государственности и культуры. Феодальная раздробленность Руси, ее причины и последствия.</p> <p>Тема 5. Формирование Российского централизованного государства. Социально-экономическое и политическое развитие государств в XIV-XV вв. Особенности процесса объединения земель вокруг Москвы.</p> <p>Тема 6. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв. Новое время как стадия исторического процесса. Эпоха Великих географических открытий. Государство и церковь в XVI-XVII в. Основные тенденции социально-экономического и политического развития</p>

	<i>Российского государства в XVI-XVII вв. Внешняя политика России.</i>
История раннего Нового времени	<p>Тема 7. Россия в XVIII в. Основные тенденции развития стран Запада и Востока. Предпосылки модернизации в России. Реформы Петра I. Эпоха дворцовых переворотов. Просвещение и "просвещенный абсолютизм" Екатерины II. Внешняя политика России.</p> <p>Тема 8. Развитие Российской империи в первой половине XIX в. Россия и европейские страны: промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения и внешняя политика России в первой половине XIX в. Успехи и противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в. «Золотой век» русской культуры.</p>
История Нового времени	<p>Тема 9. «Эпоха великих реформ» в России. Предпосылки и подготовка реформ 1860-1870-х гг. Крестьянская реформа 1861 г. Реформы местного управления, судебная, военная, образования, печати; их содержание и историческое значение. Социально-экономическое развитие в пореформенный период.</p> <p>Тема 10. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв. Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Внешняя политика России на рубеже веков.</p> <p>Тема 11. Проблема экономического роста и модернизации России в конце XIX - начале XX вв. Реформаторская деятельность С.Ю. Витте. Аграрный вопрос в России. Революция 1905-1907 гг. Реформаторская деятельность П.А. Столыпина.</p>
История Новейшего времени	<p>Тема 12. Эпоха войн и революций. Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде. Внешняя политика Советского государства в условиях Версальско-Вашингтонской системы.</p> <p>Тема 13. Советское государство в 1917-1941 гг. Формирование новых структур власти. Политика "военного коммунизма". Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Образование СССР. Особенности социалистической индустриализации и коллективизации. Итоги первых пятилеток. Общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима.</p> <p>Тема 14 Вторая мировая война и Великая Отечественная война. Причины войны, планы и цели</p>

сторон. Периодизация, основные события Великой Отечественной войны. Преступления нацистов против мирного населения. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы.

Тема 15. СССР в послевоенный период. Основные тенденции социально-экономического, политического и культурного развития страны в 1945-1985 гг. Внешняя политика СССР в условиях холодной войны. Сущность, основные этапы и последствия перестройки 1985-1991 гг. Распад СССР и его геополитические последствия. Образование СНГ.

Тема 16. Российская Федерация в современном мире. Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Стратегия социально-экономического развития страны. Российская Федерация в первой четверти XXI в.. Национальные проекты. Внешняя политика России. Место и роль Российской Федерации в мировом сообществе.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	Иностранный язык
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е. (288 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций обучающегося в области устной и письменной иноязычной коммуникации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.2: Чтение и понимание на слух информации делового и профессионального характера на иностранном языке (работа со словарем)	<p>Знает лексические единицы и грамматические конструкции в рамках изучаемых тем для понимания письменной и устной информации деловой и профессиональной направленности.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) чтения деловых и профессиональных текстов с использованием словаря для извлечения полной или частичной информации.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) аудирования иноязычной речи делового и профессионального характера, работа со специализированными одноязычными и двуязычными словарями для получения необходимой информации.</p>
УК-4.3: Владение языковым материалом (лексическими единицами и грамматическими структурами), необходимым для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке	<p>Знает деловую и профессионально-ориентированную лексику и грамматические конструкции необходимые для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации в письменной и устной форме с соблюдением грамматических правил и стилистических норм изучаемого языка.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) построения высказывания на иностранном языке с использованием изученного языкового материала для осуществления деловой и профессионально-ориентированной</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	коммуникации.

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Высшее строительное образование	<i>Профессиональная составляющая:</i> Высшее строительное образование в России и за рубежом. Университет гражданского строительства (Мой университет). <i>Деловая составляющая:</i> Деловое общение. Установление контактов. <i>Грамматика:</i> Морфология.
Строительные профессии	<i>Профессиональная составляющая:</i> Специалисты в строительной отрасли. Рабочие строительные профессии. <i>Деловая составляющая:</i> Деловые стили в разных странах. <i>Грамматика:</i> Структура простого предложения (повествовательные и вопросительные).
Типы зданий	<i>Профессиональная составляющая:</i> Типы жилых домов в разных странах. Внутреннее обустройство домов. <i>Деловая составляющая:</i> Средства делового общения (общение по телефону). <i>Грамматика:</i> Система времён активного (действительного) залога.
Строительные материалы	<i>Профессиональная составляющая:</i> Строительные материалы, их виды и свойства. <i>Деловая составляющая:</i> Электронная деловая коммуникация (электронные сообщения). <i>Грамматика:</i> Система времён пассивного (страдательного) залога.
Основные конструктивные элементы зданий и сооружений	<i>Профессиональная составляющая:</i> Основные конструктивные элементы зданий и сооружений. Типы фундаментов. Внешние и внутренние стены. Крыша. <i>Деловая составляющая:</i> Деловая этика. <i>Грамматика:</i> Система наклонений. Неличные формы глагола: инфинитив.
Техника безопасности на строительной площадке	<i>Профессиональная составляющая:</i> Охрана труда. Безопасность на строительной площадке. Средства индивидуальной защиты. Противопожарная безопасность на строительной площадке и в зданиях. Анализ основных угроз и их предотвращение. <i>Деловая составляющая:</i> Деловая документация (инструкции по технике безопасности). <i>Грамматика:</i> Неличные формы глагола: герундий.
Информационные технологии в строительстве	<i>Профессиональная составляющая:</i> Современные информационные технологии и их применение в строительной отрасли. Цифровые инструменты и сквозные технологии в современном строительстве. <i>Деловая составляющая:</i> Выступление с деловой презентацией.

	<i>Грамматика:</i> Неличные формы глагола: причастие.
Экологическое строительство	<p><i>Профессиональная составляющая:</i> Инновационные технологии в строительстве: энергосберегающие технологии, зелёное строительство.</p> <p><i>Деловая составляющая:</i> Структура делового письма. Сопроводительное (мотивационное) письмо.</p> <p><i>Грамматика:</i> Структура сложного предложения.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	Иностранный язык
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е. (288 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций обучающегося в области устной и письменной иноязычной коммуникации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.2 Чтение и понимание на слух информации делового и профессионального характера на иностранном языке (работа со словарем).	Знает базовую лексику и грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи в учебно-профессиональной сфере общения. Имеет навыки (основного уровня) чтения со словарем и понимания содержания различного типа текстов.
УК-4.3 Владение языковым материалом (лексическими единицами и грамматическими структурами), необходимым для осуществления деловой и профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке.	Знает базовую лексику и грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи учебно-профессиональной и деловой сфер общения, а также для ведения деловой и профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке. Знает особенности построения устной и письменной речи с точки зрения логики, ясности и аргументации. Имеет навыки (основного уровня) воспринимать на слух и понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на деловые и профессиональные темы. Имеет навыки (основного уровня) оптимального использования языковых средств в учебно-профессиональной сфере общения. Имеет навыки (основного уровня) систематизированно представлять научную информацию на иностранном языке.

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
---------------------------------	-------------------

**Корректировочный курс
грамматики русского языка**

Тема №1: «Что изучает геодезия?» Имена существительные и прилагательные, их изменение по падежам. Структура простого предложения. Способы выражения субъекта и предиката. Распространители грамматической основы предложения.

Тема №2. «Понятие информационного процесса». Структура сложного предложения. Способы связи в сложном предложении. Сложноподчиненные предложения со словом «который». Работа с текстом: анализ структуры предложений.

Тема №3. «Архитектура – застывшая музыка». Глагол. Наклонение, виды и залог глаголов. Причастие как особая форма глагола. Активные и пассивные формы. Причастный оборот в простом предложении. Трансформация простого предложения в сложное. Работа с текстом: анализ структуры абзаца.

Тема №4. «Идеальные города эпохи Возрождения». Активные причастия настоящего и прошедшего времени в качестве распространителей модели предложения. Замена причастных оборотов конструкцией со словом который. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.

Тема №5. «Планы и карты местности» Глаголы с частицей –ся в образовании пассивных конструкций НСВ. Трансформация активных конструкций в пассивные с глаголами на –ся. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.

Тема №6. «Измерительные приборы» Пассивные причастия настоящего и прошедшего времени в качестве распространителей модели предложения. Замена причастных оборотов конструкцией со словом который. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.

Тема №7. «Конструктивные элементы зданий» Выражение субъектно-предикатных отношений. Способы образования краткой формы пассивных причастий. Краткое пассивное причастие в функции предиката. Чтение со словарем профессионально ориентированного аутентичного текста и обсуждение его проблематики.

Тема №8. Выражение субъектно-предикатных отношений. Полные и краткие прилагательные в функции предиката. Особенности образования степеней сравнения прилагательных и наречий. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.

Тема №9. «Планировка городов». Выражение обстоятельственных отношений. Придаточные предложения в качестве распространителей сложноподчиненного предложения. Способы выражения условно-временной зависимости в простом и сложном предложении (союзы если, когда, предлог

	<p>при).</p> <p>Тема 10. Способы образования деепричастий СВ и НСВ (суффиксы деепричастий). Правила употребления деепричастий НСВ и СВ и образованных на их основе деепричастных оборотов.</p>
<p>Основы научного стиля речи</p>	<p>Тема №11. «Естественные строительные материалы» Отглагольные существительные со значением процесса действия. Способы словообразования (суффиксальный (–ени– и –ани–; –ство–, –тель– и др.) и бессуффиксальный). Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p>Тема №12. «Искусственные строительные материалы» Способы выражения причинно-следственной зависимости в простом и сложном предложении (предлоги благодаря; из-за; в результате; союзы так как; потому что; благодаря тому, что; из-за того, что).</p> <p>Тема №13. «Компьютерное моделирование» Целевые отношения в простом и сложном предложениях (союзы чтобы, для того чтобы, предлог для). Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p>Тема №14. «Строительные материалы» Способы выражения квалификации предмета, явления. Определение научного понятия. Конструкции что – что; что – это что; что есть что; что было (будет) чем; что представляет собой что; что называется чем; что является чем; что обозначается чем; что делится на что; что относится к чему и др. Работа с текстом: замена конструкций научного стиля речи на синонимичные конструкции.</p> <p>Тема №15. «Рельеф местности» Выражение характеристики изменения, зависимости, взаимодействия. Конструкции с глаголами что зависит от чего; что влияет на что; что взаимодействует с чем и т.д. Конструкции чем..., тем... .</p> <p>Работа с текстом: чтение учебно-научного текста; обсуждение прочитанного с последующим пересказом.</p> <p>Тема №16. Выражение свойства предмета и явления. Конструкции с глаголами: что имеет что; что обладает чем; что характеризуется чем; что отличается чем; что представляет собой что и др. Работа с текстом: чтение учебного аутентичного текста, обсуждение прочитанного материала с последующим пересказом.</p>
<p>Анализ структуры научного текста</p>	<p>Тема №17. «Форма земли и определение положения точек на земной поверхности». Смысловый анализ предложения. Понятия темы и ремы предложения. Нахождение информативных центров предложений. Определение темы и ремы в предложениях.</p> <p>Тема №18. «Основные понятия компьютерной</p>

	<p>графики» Понятие абзаца, выражение микротемы в абзаце. Работа с текстом: чтение учебно-научного текста, нахождение в нем микротем и деление его на абзацы.</p> <p>Тема №19. «Понятие архитектура». Структура текста: вступление, основная часть, заключение. Работа с текстом: чтение учебно-научного текста, выделение в тексте вступления, основной части и заключения с аргументацией ответа.</p> <p>Тема №20. «Топографические планы и карты» Виды планов: вопросный, назывной и тезисный планы. Особенности составления вопросного плана. Вопросы к микротемам.</p> <p>Работа с текстом: чтение учебно-научного текста, составление вопросного плана, нахождение в тексте ответов к пунктам вопросного плана.</p> <p>Тема №21. «Изображение земной поверхности в цифровом виде». Особенности составления назывного плана. Работа с учебно-научным текстом: Составление назывного плана текста, нахождение в нем ответов к пунктам плана. с дальнейшим пересказом с опорой на план.</p> <p>Тема №22. «Растровые программы». Соотношение вопросного и назывного плана. Работа с текстом: чтение учебно-научного текста. Трансформация вопросного плана в назывной и назывного в вопросный.</p> <p>Тема №23. Особенности составления тезисного плана. Вычленение главной информации абзаца. Составление высказывания с использованием только главной информации.</p> <p>Работа с текстом: чтение учебно-научного текста. Составление тезисного плана. Подробный пересказ текста на основе тезисного плана.</p> <p>Тема №24. «Геодезические измерения». Понятие компрессии. Правила сжатия научного текста. Работа с учебно-научными текстами по профессиональной тематике. Подготовка сообщения на учебно-профессиональную тему. Обсуждение сообщений.</p>
<p>Технология делового письма</p>	<p>Тема №25. Язык документов различных типов: автобиография, резюме.</p> <p>Тема № 26. Язык документов различных типов: заявление, объяснительная записка.</p> <p>Тема №27. Изучения речевых клише, используемых в деловой беседе. Правила ведение деловой беседы.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.03	Философия
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Философия» является формирование компетенций обучающегося в области философии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	<p>Знает требования к логике изложения информации по философским вопросам, способы аргументации и правила обобщения.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) последовательного изложения информации по рассматриваемой философской проблеме, аргументирования и обобщения.</p>
УК-5.2 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	<p>Знает основные философские концепции цивилизационного развития, роль взаимодействия культур и социального разнообразия в становлении мировой цивилизации.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения места взаимодействия культур и социального разнообразия в цивилизационном процессе.</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<p><i>Тема 1. Философия как тип мировоззрения. Потребность в познании и упорядочивании мира как предпосылка мировоззрения. Понятия мировоззрения и картины мира. Основные уровни и исторические типы мировоззрения. Мифологическая, религиозная, философская и научная картины мира. Структура мировоззрения: знания, ценности, убеждения, идеалы. Основные этапы становления современной научной картины мира.</i></p> <p><i>Тема 2. Предмет и функции философии. Предмет</i></p>

	<p>философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Философия и частные науки: различия и взаимодействие, сходства и различия их методов и целей. Роль философии в обществе и культуре.</p> <p>Тема 3. Основные этапы становления философии. Становление философии, этапы её исторического развития. Специфика древневосточной философии. Античная философия. Особенности средневековой философии. Философия эпохи Возрождения и Нового времени. Зарубежная философия XVII - XIX века.</p> <p>Тема 4. Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия. Особенности и основные направления философии XX века и современной философии. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.</p> <p>Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.</p>
<p>Бытие и сознание. Теория и методология познания</p>	<p>Тема 5. Бытие как проблема философии. Понятие «бытие» в истории философии. Бытие и небытие. Основные формы бытия. Проблема поиска первоначала, структурных «единиц» бытия. Целостность и многообразие мира. Подвижность, изменчивость бытия. Принцип системности и самоорганизации бытия. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Основные онтологические концепции и их классификация.</p> <p>Тема 6. Представления о материи. Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Представления о материи в античной философии. Учения о бытии и материи в средневековой философии: проблема универсалий. Учение о бытии в философии Нового времени. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания.</p> <p>Тема 7. Формы бытия материи. Движение, изменение и развитие как философские категории. Понятие движения. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи.</p> <p>Пространство и время в философии, их свойства. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p>Тема 8. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание. Понятие диалектики. Объективная и субъективная диалектика. Диалектика и метафизика. Принцип всеобщей связи. Принцип развития. Развитие и движение. Развитие, эволюция и революция. Понятие закона и категории, их классификация. Диалектика как теория и метод познания.</p> <p>Понятие диалектического противоречия. Виды</p>

	<p>противоречий. Дialeктическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм.</p> <p>Тема 9. Проблема сознания в философии. Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Дialeктико-материалистическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект.</p> <p>Тема 10. Проблема познания в философии. Познание, его сущность и роль в обществе. Субъект и объект познания. Вопрос о познаваемости мира и основные подходы к его решению. Сущность и явление в гносеологии. Единство чувственного, рационального, интуитивного в познании. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Эмпиризм и рационализм в гносеологии.</p> <p>Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность.</p> <p>Понятие метода и методологии. Эмпирический и теоретический уровни познания. Классификация методов познания. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.</p> <p>Тема 11. Логика как наука о мышлении. Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Законы формальной логики. Логические противоречия.</p>
<p>Человек, общество и культура в философии</p>	<p>Тема 12. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии.</p> <p>Предмет философской антропологии и основные подходы к определению сущности человеческой природы. Основные подходы к определению человека в истории философии. Концепция постчеловека в современной философии.</p> <p>Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность личности.</p> <p>Этические и эстетические ценности в жизни человека. Предмет и проблемное поле этики, ее основные категории. Понятие морали. Основные подходы и программные ориентации в этике. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и категорический императив. Этика утилитаризма. Этика ответственности. Проблемы современной этики.</p> <p>Эстетические ценности и их характеристики.</p>

Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека.

Тема 13. Социальная философия. Общество как саморазвивающаяся система. Диалектика социального бытия. Философские подходы к определению общества в истории философии. Общество и природа. Причины, движущие силы и направленность социальных изменений. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Теория общественно-экономических формаций К. Маркса.

Тема 14. Развитие общества и его исторические типы. Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития общества Э. Тоффлера. Концепция общества потребления: стратегии потребления в индустриальном и постиндустриальном обществах. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Теория стадий экономического роста.

Техногенное общество. Появление глобальных проблем современности, их сущность, классификация, пути их решения. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества. Основные сценарии и прогнозы современной футурологии.

Тема 15. Философия культуры. Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития. Символическая, игровая, психоаналитическая концепции культуры. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. Культура и цивилизация. Интерпретации процесса развития культуры. Проблема типологии и классификации культур. Понятие прогресса в истории и культуре. Культурная самобытность и культурное многообразие. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Русская культура в диалоге Запада и Востока.

Тема 16. Философия науки. Философия техники. Становление и развитие философии науки. Диалектика философии и науки. Философия науки как философская рефлексия над наукой. Основные концепции развития науки. Диалектика субъект-объектных отношений в науке и технике. Научная картина мира и ее функции. Процессы дифференциации и интеграции наук.

	<p><i>Системные связи и отношения между объектами научного исследования и технической деятельности. Становление и развитие философии техники. Роль науки и техники в современном обществе. Научная и инженерная этика</i></p>
--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний и навыков для обеспечения безопасности, формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<p>Знает основные виды опасностей и их классификацию</p> <p>Знает поражающие факторы среды обитания</p> <p>Знает понятие риска и его содержание и виды</p> <p>Знает классификацию природных опасностей и стихийных бедствий</p> <p>Знает понятие безопасности, его сущность и содержание</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выявления и классификации вредных факторов среды обитания</p>
УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<p>Знает понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата</p> <p>Знает виды производственного освещения и его нормирование</p> <p>Знает виды пыли и ее влияние на организм человека</p> <p>Знает основные методы защиты от пыли</p> <p>Знает классификацию и нормирование производственного шума</p> <p>Знает способы защиты от шума</p> <p>Знает классификацию вибрации, её оценку и нормирование</p> <p>Знает средства защиты от вибрации</p> <p>Знает виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них</p> <p>Знает характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты</p> <p>Знает характеристику и классификацию химических негативных факторов</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Знает нормирование и средства защиты от химических вредных веществ</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) решения типовых задач по расчету воздушных завес, искусственного освещения, защиты от шума, пассивной виброизоляции, концентрации токсичных веществ в воздухе помещения</p>
<p>УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов</p>	<p>Знает понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций</p> <p>Знает основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций</p> <p>Знает основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного или техногенного происхождения и военных конфликтов</p> <p>Знает особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов</p> <p>Знает назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС)</p> <p>Знает средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций</p> <p>Знает основные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций</p>
<p>УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему</p>	<p>Знает общие принципы и основные приемы оказания первой помощи пострадавшему</p>
<p>УК-8.5. Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта</p>	<p>Знает основные понятия в сфере противодействия терроризму</p> <p>Знает виды терроризма</p> <p>Знает правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним</p> <p>Знает правила поведения и действия населения при террористических актах</p>
<p>ОПК-8.4 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса</p>	<p>Знает основные методы оценки уровней вредных факторов на рабочем месте</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения класса условий труда по факторам вредности</p>
<p>ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды</p>	<p>Знает содержание основных нормативных документов, устанавливающих предельно допустимые уровни вредных факторов на рабочем месте</p> <p>Знает виды инструктажей по охране труда</p> <p>Знает порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда</p>
<p>ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве</p>	<p>Знает основные требования безопасности жизнедеятельности на производстве</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Введение в безопасность. Человек и техносфера</p>	<p><i>Тема 1. Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Закон Российской Федерации «О безопасности».</i></p> <p><i>Тема 2. Человек и среда обитания.</i></p>

	<p><i>Характеристика системы "человек – среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Охрана труда как безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Нормативные акты по охране труда. Организация инструктажей по охране труда.</i></p>
<p>Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы</p>	<p><i>Тема 3. Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Тема 4. Метеорологические условия среды обитания. Производственное освещение. Производственная пыль. Нормы производственного микроклимата. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Основные требования к производственному освещению и его нормирование; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Причины образования пыли и ее свойства. Нормативные требования к воздуху рабочей зоны. Защита от пыли. Тема 5. Защита от шума, вибрации, излучений и химических негативных факторов. Физические и физиологические характеристики звука. Нормирование шума. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Методы защиты от вибрации. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, основные нормативы. Средства защиты человека от электромагнитных излучений. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления. Защита от химических негативных факторов техносферы.</i></p>
<p>Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><i>Тема 6. Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные. Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Тема 7. Защита от чрезвычайных ситуаций. Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Тема 8. Меры противодействия терроризму. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Действия населения при угрозе и во время террористических актов.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.05	Физическая культура и спорт
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часа)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1 Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека	Знает специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	Знает основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность
	Знает цели и задачи массового, студенческого и спорта высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, классификацию видов спорта, Олимпийские игры (история, цели, задачи, пути развития)
	Знает составляющие здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек
	Знает организм человека и его функциональные системы, саморегуляцию и совершенствование организма, адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем
	Знает понятия «здоровый образ жизни» и «спортивный стиль жизни», влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек, основы жизнедеятельности, двигательной активности
	Знает актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>ступени</p> <p>Знает диагностику состояния здоровья и его оценку, основные формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности</p> <p>Знает, как определить индивидуальный уровень развития своих физических качеств, владеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств</p>
<p>УК-7.2 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма</p>	<p>Знает формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора.</p> <p>Знает правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту</p> <p>Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)</p> <p>Знает рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления</p> <p>Знает, как определять индивидуальный уровень развития своих физических качеств, основные методы и способы планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях внешней среды, а также как составить и реализовать индивидуальный комплекс коррекции здоровья</p>
<p>УК-7.3 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности</p>	<p>Знает понятия: вработывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке</p> <p>Знает основы спортивной тренировки, ее разделы, формы занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы планирования учебно-тренировочного процесса, методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки</p> <p>Знает формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния, мотивацию выбора</p> <p>Знает основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия)</p> <p>Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время</p> <p>Знает методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма.</p> <p>Знает, как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) восстановления трудоспособности организма с помощью средств, методов и способов реабилитации; организовывать активный отдых и реабилитацию после травм и перенесенных заболеваний</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования</p>
<p>УК-7.4 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте</p>	<p>Знает реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности</p> <p>Знает психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособности, утомления и переутомления, усталости, рекреации, релаксации, самочувствия</p> <p>Знает профессионально-прикладную физическую подготовку, ее формы (виды), условия и характер труда, прикладные физические, психофизиологические, психические и специальные качества, прикладные умения и навыки, прикладные виды спорта, воспитание профессионально важных психофизических качеств и их коррекции</p> <p>Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время</p> <p>Знает методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма</p> <p>Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте с помощью средств и методов реабилитации</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
	<p><i>Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.</i></p> <p><i>Физическая культура и спорт в системе высшего образования РФ. Программа учебной дисциплины «Физическая культура и</i></p>

<p style="text-align: center;">Теоретический раздел физической культуры и спорта</p>	<p>спорт» для квалификации бакалавр очной формы обучения. Организация, условия, формы и методы учебно-тренировочных занятия физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.</p> <p>Физическая культура и спорт Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация</p> <p>Массовый спорт и спорт высших достижений. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение. Динамика развития.</p> <p>Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие физических упражнений на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Влияние двигательной активности на функциональные системы человека.</p> <p>Здоровье человека как ценность общества. Здоровье и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности обучающегося и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.</p> <p>Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза. История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Комплекс ГТО, как программная и нормативная основа системы физического воспитания населения РФ. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи. Знаки, нормативы (11 ступеней).</p>
<p style="text-align: center;">Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры</p>	<p>Основы спортивной тренировки Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. Формы и структура тренировочных занятий.</p> <p>Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом.</p>

Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта.

Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь.

Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту.

Первая помощь – простейшие срочные и целесообразные меры для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае, повреждений, внезапном заболевании. Оказание первой помощи в зависимости от характера повреждений. Основные приемы оказания доврачебной помощи при кровотечениях и травмах.

Допинг как глобальная проблема современного спорта.

История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.

Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности

Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.

Профессионально-прикладная подготовка.

Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных направлений и специальностей.

Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски» является формирование компетенций обучающегося в области права и правовых отношений, которые сопровождают профессиональную деятельность.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.3 Выбор правовых и нормативно-технических документов для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные правовые теории и концепции, юридические термины, понятия и положения базовых отраслей права, позволяющие ориентироваться в правовой системе Российской Федерации. Знает правовые категории, терминологии и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) поиска, анализа и использования нормативно-правовой базы, в том числе Градостроительного Кодекса Имеет навыки(основного уровня) применения законодательных и нормативно-технических документов для решения заданий профессиональной деятельности
УК-10.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения	Знает основные положения закона «О противодействии коррупции», Национального плана по противодействию коррупции, нормативно-правовых актов в области противодействия коррупции и коррупционных рисков Имеет навыки (начального уровня) выявления и описания признаков и форм коррупционного поведения
УК-10.2 Идентификация антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами	Знает правовые категории, терминологию и состав законодательных, нормативно-правовых актов в сфере противодействия коррупции Имеет навыки (начального уровня) выбора законодательных и нормативно-правовых документов по противодействию коррупции и правовой оценки коррупционных рисков при реализации проекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-10.3 Оценка возможных последствий коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде	<p>Знает нормы Трудового Кодекса, Кодекса об административных правонарушениях, Уголовного Кодекса и виды юридической ответственности за коррупционные правонарушения</p> <p>Имеет навыки(начального уровня)разработки мероприятий по противодействию коррупции в профессиональной среде</p>
УК-10.4 Выбор мер по предупреждению коррупционного поведения	<p>Знает антикоррупционные стандарты профессионального поведения и основы организационной культуры</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) сопоставления состава административных процедур с нормами служебного поведения в сфере противодействия коррупции</p> <p>Имеет навыки(основного уровня) выработки мероприятий по предотвращению коррупционных рисков при решении профессиональных задач</p>
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<p>Знает основные положения Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, законов «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, позволяющие решать профессиональные задачи</p> <p>Знает правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в строительстве, строительной индустрии и жилищно-коммунальном комплексе</p> <p>Знает требования законодательства к составлению документации, регламентирующей деятельность строительной организации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) поиска нормативно-правовой базы, в том числе актуальных изменений и дополнений к законодательству в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) сопоставления организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности с правовыми нормами</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления служебной корреспонденции в профессиональной деятельности</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) юридического обоснования прав и обязанностей сторон по деловой переписке</p> <p>Имеет навыки(основного уровня) применения законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов для решения задач в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>Имеет навыки(основного уровня) выявления основных требований законодательных и нормативно-технических документов к выбору способа решения профессиональных задач</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	Знает нормы антикоррупционного законодательства, виды юридической ответственности в правовой системе Российской Федерации Имеет навыки (основного уровня) обоснования управленческих и организационных решений в производственном подразделении с учетом антикоррупционного фактора

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<p>Теория государства и права. <i>Определение существенных признаков государства, теорий происхождения государства. Анализ существенных признаков трех ветвей власти и механизма государства. Определение основных элементов нормы права, пределов правоспособности. Определение признаков правонарушения и видов юридической ответственности.</i></p> <p>Конституционное (государственное) право. <i>Классификация конституционных прав и обязанностей человека и гражданина. Раскрытие содержание социально-экономических, политических и юридических гарантий прав и свобод в РФ. Составление таблицы с поправками к Конституции РФ с использованием информационно-правовых баз.</i></p> <p>Гражданское право. <i>Анализ основных гражданско-правовых принципов. Составление списка объектов и субъектов гражданских правоотношений. Составление таблицы с поправками к Гражданскому Кодексу РФ, части 1-4, с использованием информационно-правовых баз. Подготовка характеристики сделок по различным основаниям. Составление характеристики гражданско-правовой ответственности. Описание объектов интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.</i></p> <p>Институты гражданского права. <i>Составление характеристик гражданско-правовых институтов. Описание объектов сделок и интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.</i></p> <p>Правовое регулирование градостроительной деятельности. <i>Выполнение классификации градостроительной деятельности. Анализ градостроительной документации. Определение порядка проведения публичных слушаний по проектам генеральных планов, проектам правил землепользования и застройки. Подготовка схемы органов строительного контроля и схемы органов государственного строительного надзора в РФ. Характеристика саморегулируемых организаций в строительстве (СРО). Описание деятельности Государственного надзора за деятельностью СРО. Анализ</i></p>

	<p>коррупциогенных факторов при подготовке организационно-распорядительных документов в градостроительной деятельности. Анализ коррупционных рисков в градостроительной деятельности.</p>
<p>Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски</p>	<p>Трудовое право. Составление примерного трудового договора с учетом последних изменений Трудового законодательства. Анализ основных положений коллективного договора на производстве. Подготовка характеристики трудового соглашения. Анализ компетенций в соответствии с Трудовым Кодексом РФ. Обоснование управленческих и организационных решений со ссылкой на законодательные, нормативно-правовые акты, нормативно-технические документы. Составление примерных организационно-распорядительных документов. Анализ деятельности контролирующих органов за соблюдением должностных обязанностей работников в производственном подразделении.</p> <p>Административное и уголовное право. Характеристика мер административного принуждения. Анализ административных полномочий органов местного самоуправления на основе положений нормативных актов. Описание элементов состава преступления. Виды уголовной ответственности. Систематизация факторов, смягчающих и отягчающих уголовное наказание.</p> <p>Правовые основы противодействия коррупции и терроризму. Составление примерного положения саморегулируемой организации о мерах по предупреждению и противодействию коррупции. Составление классификации коррупционных рисков. Анализ проявления коррупционных рисков в законодательных, нормативно-правовых актах и в нормативно-технических документах. Анализ федерального закона от 06.03.2006г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму».</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Социальное взаимодействие в отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области самоорганизации, саморазвития, реализации своей роли в команде, межкультурной коммуникации в учебной и профессиональной сфере с учетом интенсивной цифровизации общества.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.1 Восприятие целей и функций команды, идентификация ролей членов команды и собственной роли в ней	Знает характеристики команды как особой социальной группы Знает отличие функциональных и командных ролей Имеет навыки (начального уровня) идентификации роли членов команды и собственной роли в ней Имеет навык (начального уровня) выполнения работы в мини-группе (команде)
УК-3.2 Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия, самопрезентация	Знает вербальные и невербальные средства установления контакта Знает особенности репрезентативных систем человека Имеет навыки (начального уровня) самопрезентации Имеет навыки (начального уровня) распознавать эмоциональное состояние человека по вербальным и невербальным признакам Имеет навык (начального уровня) коммуникативного ролевого поведения
УК-3.3 Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении, преодоление конфликтных ситуаций при выполнении профессиональных задач	Знает причины появления и способы преодоления коммуникативных барьеров Знает причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций Знает виды и формы социального контроля Имеет навыки (начального уровня) анализа конфликтных ситуаций Имеет навыки (начального уровня) распознавания коммуникативных барьеров
УК-4.4 Использование различных цифровых средств, позволяющих во	Знает как изменяются различные стороны общения при переходе в интернет-среду

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	Знает как личная страница в соцсетях влияет на профессиональный образ Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых инструментов для организации и проведения исследования социальных проблем профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) взаимодействия с другими людьми с использованием цифровых средств
УК-5.4 Идентификация собственной личности в условиях культурного разнообразия	Знает виды и характеристики социальных групп Знает причины сложности идентификации себя в условиях культурного разнообразия Имеет навыки (начального уровня) идентифицировать себя как представителя культурной группы
УК-6.1 Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)	Знает правила целеполагания Знает виды личностных ресурсов и ограничений Имеет навыки (начального уровня) формулирования целей, в том числе для саморазвития и самообразования Имеет навыки (начального уровня) организации обучения в соответствии с индивидуальным стилем деятельности Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых средств для контроля личностных и временных ресурсов
УК-6.2 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	Знает способы самооценки уровня развития в различных сферах жизнедеятельности Знает виды и уровни профессиональной мотивации Имеет навыки (начального уровня) формулирования рекомендаций для саморазвития
УК-6.3 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	Знает требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли Знает способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность Знает каналы социальной и профессиональной мобильности Знает причины и последствия трудовой миграции Имеет навыки (начального уровня) планирования собственной карьеры

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Субъект социально-психологического пространства	<i>Введение в учебный курс. Организация социально-психологического пространства</i> <i>Взаимодействие субъектов, как способ организации социального пространства. Структура социального пространства. Социальный контроль.</i> Субъект социального взаимодействия <i>Формирование индивидуально-личностных характеристик субъекта взаимодействия как результат его взаимодействия с внешней и внутренней средой. Личностные ресурсы и ограничения. Мотивация.</i> Установление контакта в межличностном

	<p>взаимодействии <i>Особенности социальной перцепции. Репрезентативные системы. Вербальные и невербальные средства установления контакта. Изменение различных сторон общения при переходе в интернет-среду. Цифровой профессиональный образ в виртуальном пространстве</i></p> <p>Социально-культурная идентичность субъекта <i>Культурное многообразие современного социального пространства. Способы и сложности идентификации себя в поликультурном обществе</i></p> <p>Барьеры, разногласия и конфликты в профессиональном взаимодействии <i>Причины возникновения коммуникативных барьеров и способы их преодоления. Причины, виды и способы разрешения конфликтных ситуаций в межличностном и профессиональном взаимодействии</i></p>
<p>Организация социального пространства профессиональной деятельности</p>	<p>Социальное пространство строительной отрасли <i>Требования современного рынка труда к специалистам строительной отрасли. Каналы социальной и профессиональной мобильности. Причины и последствия трудовой миграции</i></p> <p>Группы и команды в организации <i>Социальные группы в организации. Команда как особая социальная группа. Функциональные и командные роли.</i></p> <p>Построение профессиональной карьеры <i>Целеполагание. Векторы построения карьеры. Способы интеграции молодого специалиста в профессиональное сообщество и профессиональную деятельность</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.08	Высшая математика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	10 з.е. (360 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающегося в области математики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	Знает скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии, поверхности и способы их задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка, которые используются в строительстве
	Имеет навыки начального уровня решения инженерных задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии, описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Знает методы решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных однородных, линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов)
	Имеет навыки начального уровня решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Знает основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>центральную предельную теорему и ее применение, вероятностные методы расчета надежности</p> <p>Имеет навыки начального уровня вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Определители n-го порядка, их вычисление.</p> <p>1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы. Использование собственных чисел в матричном исчислении</p> <p>1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</p> <p>1.4 Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат.</p> <p>1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы).</p> <p>1.6 Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых.</p> <p>1.7 Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой.</p> <p>1.8 Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p>
Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<p>2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числовой последовательности.</p> <p>2.2 Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>2.3 Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Параметрическое задание функции.</p> <p>2.4 Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>2.5 Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталья.</p> <p>2.6 Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p> <p>2.7 Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты.</p>

	<p>Общая схема исследования функции одной переменной.</p> <p>2.8 Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>2.9 Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>
Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>3.1 Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов.</p> <p>3.2 Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).</p> <p>3.3 Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл, определение и вычисление.</p> <p>3.4 Приложения определенного интеграла в геометрии.</p> <p>3.5 Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p>
Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>4.2 Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, методы решения.</p> <p>4.4 Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.5 Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.6 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>4.7 Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариации произвольных постоянных)</p>
Теория вероятностей и элементы математической статистики	<p>5.1 Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности.</p> <p>5.2 Основные теоремы теории вероятностей. Зависимость и независимость событий. Надежность элемента. Надежность схем. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>5.3 Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа и их применение. Формула Пуассона.</p> <p>5.4 Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и</p>

	<p>числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и их смысл).</p> <p>5.5 Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Роль нормального распределения (примеры).</p> <p>5.6 Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной предельной теореме и ее применение.</p> <p>5.7 Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки).</p> <p>5.8 Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.</p> <p>5.9 Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.</p>
--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.09.01	Информатика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	8 з.е. (288 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информатика» является формирование компетенций обучающегося в области информатики, приобретение умений и навыков применения методов и алгоритмов информатики для решения профессиональных задач.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор, анализ, систематизация и передача информации с использованием цифровых средств, а также применение оптимальных алгоритмов при работе с данными, полученными из различных источников	Знает основные форматы представления данных Имеет навыки (начального уровня) поиска, анализа, систематизации информации в соответствии с поставленной задачей с помощью информационных ресурсов и с применением цифровой технологии беспроводной связи Имеет навыки (начального уровня) применения оптимальных алгоритмов для работы с данными разных типов и форматов
УК-1.2 Оценка достоверности и соответствия выбранной информации критериям полноты и аутентичности, систематизация с целью логичного и последовательного изложения информации в рамках поставленных задач	Знает основные свойства информации Имеет навыки (начального уровня) применять алгоритмы оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	Знает основные принципы построения алгоритмов Имеет навыки (основного уровня) последовательного изложения информации с обоснованием полученных результатов
УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	Знает основные принципы формулирования краевой задачи Имеет навыки (начального уровня) оценивать имеющиеся ограничения и ресурсы, анализировать особенности данных
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение	Имеет навыки (основного уровня) сравнивать различные методы, проводить верификацию алгоритмов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	Имеет навыки (начального уровня) использовать визуализацию для анализа модели с применением цифровой технологии
УК-4.4 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	Знает основные формы командной работы Имеет навыки (начального уровня) использовать цифровые средства для коммуникации Имеет навыки (начального уровня) командой формы работы для достижения поставленных целей
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	Знает методы решения краевой задачи и задачи с начальными условиями (задачи Коши) Знает основные понятия методов при решении задачи о стержне под нагрузкой, об устойчивости сжатого стержня Имеет навыки (начального уровня) расчета стержня под нагрузкой, определения минимальной критической силы Имеет навыки (начального уровня) решения краевой задачи для уравнения Пуассона и решение задачи теплопроводности Имеет навыки (начального уровня) расчета элементов строительных конструкций с применением метода конечных элементов
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Знает основные численные методы и средства математического (компьютерного) моделирования для решения: системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя Знает основные численные методы и средства математического (компьютерного) моделирования для решения: задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений Имеет навыки (начального уровня) применения прикладных расчетных и графических программных пакетов для математического анализа и компьютерного моделирования с использованием численных методов расчета стандартных задач: решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методами простой итерации и методом Зейделя Имеет навыки (начального уровня) применения прикладных расчетных и графических программных пакетов для математического анализа и компьютерного моделирования с использованием численных методов расчета стандартных задач: задачи о собственных числах степенным методом, методы численного интегрирования, метод половинного деления и метод Ньютона для решения нелинейных уравнений
ОПК-2.1. Представление основных принципов и этапов работы с современными информационными системами	Знает основные принципы и этапы работы с современными информационными системами
ОПК-2.2. Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	Знает методы и средства обработки и хранения числовой, символьной и графической информации Знает основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними Имеет навыки (начального уровня) обработки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	информации с применением компьютерных технологий
ОПК-2.3. Применение современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Имеет навыки (основного уровня) использования информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	Знает классификацию, область применения и основные принципы работы универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов для решения задач в области строительства Имеет навыки (начального уровня) применения универсальных программно-вычислительных комплексов для решения стандартных задач Имеет навыки (начального уровня) использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям
ОПК-2.7 Работа с большими данными с учетом обмена и хранения информации в полноценной копии реестра, которой обладает каждый участник команды, нацеленной на решение поставленной задачи	Знает основные характеристики больших данных Имеет навыки (начального уровня) организовывать командную работу с большими данными Имеет навыки (начального уровня) работы с большими данными, хранящихся на внешних ресурсах для достижения поставленных целей
ОПК-2.8 Выбор источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	Знает основные принципы технологии промышленного интернета вещей Имеет навыки (начального уровня) выполнения фильтрации данных Имеет навыки (начального уровня) построение моделей прогнозирования Имеет навыки (начального уровня) применения метрик оценки качества построенной модели
ОПК-2.9 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте	Имеет навыки (начального уровня) работы с информационными ресурсами, содержащими релевантную информацию о заданном объекте Имеет навыки (начального уровня) применения алгоритмов очистки данных
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	Знает основные этапы интеллектуального анализа данных Имеет навыки (начального уровня) выполнения интеллектуального анализа данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	Знает основные принципы очистки данных Имеет навыки (начального уровня) анализа исходных данных: определения качества данных, выявление пропусков и аномальных значений, выявления ошибочных и недостоверных данных Имеет навыки (начального уровня) проведения необходимых операций по очистке данных
ПК-1.3 Выбор метрик для оценки результатов анализа профессиональной задачи с использованием технологий	Знает основные метрики оценки качества построенной модели Имеет навыки (начального уровня) оценить качество регрессионной модели на тестовых данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
больших данных	

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы программирования на языке высокого уровня	<p><i>Тема 1. Основы программирования на алгоритмическом языке. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Логические выражения. Алгоритмы ветвления. Визуализация результатов вычислений. Методы работы с графической информацией.</i></p> <p><i>Тема 2. Циклы. Программирование сумм. Операции с массивами.</i></p> <p><i>Тема 3 Матрицы. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры. Основные понятия линейной алгебры.</i></p>
Численные методы и алгоритмы обработки данных	<p><i>Тема 4 Системы линейных алгебраических уравнений. (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы</i></p> <p><i>Тема 5 Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы (прямые и итерационные (степенной метод) методы).</i></p> <p><i>Тема 6 Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона).</i></p> <p><i>Тема 7 Решение нелинейных уравнений (метод перебора, метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации).</i></p> <p><i>Тема 8 Построение оптимального решения. Аппроксимация данных с применением метода наименьших квадратов (МНК).</i></p>
Численные методы, расчетные схемы и компьютерные модели решения прикладных задач в области строительства	<p><i>Тема 9 Численное решение стандартных задач: краевой задачи о поперечном изгибе балки (метод конечных разностей)</i></p> <p><i>Тема 10 Задача об устойчивости сжатого стержня.</i></p> <p><i>Тема 11 Краевая задача для уравнения Пуассона.</i></p> <p><i>Тема 12 Численное решение задачи Коши (задачи с начальными условиями)</i></p> <p><i>Тема 13 Численное решение уравнения теплопроводности.</i></p> <p><i>Тема 14 Задача линейного программирования.</i></p> <p><i>Тема 15-16 Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Решение краевой задачи методом конечных элементов.</i></p>
Алгоритмы работы с данными – разведывательный анализ данных	<p><i>Тема 17. Основы работы с языком программирования. Математические действия. Переменные. Имена. Типы. Приведение типов. Логические операции. Структура ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</i></p> <p><i>Тема 18. Цикл с параметром. Общий синтаксис цикла с условием. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</i></p> <p><i>Тема 19. Основные структуры данных. Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. Обращение к элементу списка. Работа со срезами. Границы срезов. Статистические показатели списка. Программно-</i></p>

	<p>алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Тема 20. Словари. Создание словаря. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. Вложенные списки. Проход по вложенному списку. Фильтрация. Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Тема 21. Математические и статистические операции обработки числовых массивов: вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Тема 22. Основные библиотеки. Структура Series. Создание Series. Доступ к элементам Series. Объект DataFrame. Создание. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. Индексация и извлечение данных: статистические методы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Тема 23. Работа с текстовыми данными. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Поиск подстроки в строке. Срез. Основные операции со строками. Анализ текстовых файлов. Преобразование данных файла в список. Преобразование данных файла в словарь. Общий алгоритм анализа данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p>
<p>Базовые алгоритмы обработки данных</p>	<p>Тема 24. Предобработка данных. Валидность данных. Поиск значений с ошибками в файле. Фильтрация ошибочных данных. Преобразование данных. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Тема 25. Описательные статистики. Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p>Тема 26. Визуализация данных. Метод построения графиков. Настройка параметров метода. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными. Отображение двух показателей на графике. Форматирование графика: заголовков диаграммы, подписи осей, легенда. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи.</p> <p>Тема 27. Построение модели. Линейная регрессия. Простая и множественная. Разбиение данных на тестовые и обучающие. Метрики. Оценка качества модели. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального), RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. Изучить влияние скорости на тормозной путь автомобиля. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1. О.09.02	Основы искусственного интеллекта
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы искусственного интеллекта в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области применения интеллектуальных систем при моделировании зданий и сооружений, а также формирование системного и целостного представления об интеллектуальных системах и технологиях, получение знаний и навыков использования систем искусственного интеллекта в современном строительстве.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	Знает цифровые средства, позволяющие осуществлять взаимодействие и на этой базе проводить коллективную работу для достижения поставленных целей. Имеет навыки (начального уровня) выбирать прикладное программное обеспечение для осуществления взаимодействия с другими участниками групповой разработки проекта. Имеет навыки (начального уровня) использования программного обеспечения, позволяющего осуществить групповую работу
ОПК-2.1. Представление основных принципов и этапов работы с современными информационными системами	Знает основные принципы и этапы работы с современными информационными системами Имеет навыки (начального уровня) собирать и обрабатывать информацию с использованием информационных технологий. Имеет навыки (начального уровня) выбора информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.
ОПК-2.3. Применение современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Знает способы применения современных информационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) использовать современные информационные технологии решать конкретные задачи профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	Знает прикладное программное обеспечение, используемое для решения профессиональных задач. Имеет навыки (начального уровня) выбора прикладного программного обеспечения для решения конкретных задач профессиональной деятельности
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	Знает особенности построения алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных Имеет навыки (начального уровня) выбора алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных Имеет навыки (начального уровня) построения алгоритма, на основе систем искусственного интеллекта, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	Знает возможные операции для выполнения первичного анализа исходных данных, влияющие на реализацию алгоритма искусственного интеллекта Имеет навыки (начального уровня) определять необходимые операции для выполнения первичного анализа исходных данных, в рамках решения задач строительной отрасли с применением интеллектуальных технологий Имеет навыки (начального уровня) применения операций для выполнения первичного анализа данных, исходя из потребностей алгоритма искусственного интеллекта.
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	Знает цели и задачи применения информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла и возможность их реализации при помощи систем искусственного интеллекта Знает генетические алгоритмы, в частности, основные функции генеративного дизайна Имеет навыки (начального уровня) использования прикладных программ, включающих в себя генеративный дизайн
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	Знает правила разработки разделов технической документации информационной модели в рамках использования систем искусственного интеллекта Имеет навыки (начального уровня) внедрения в разделы технической документации данных, полученных при помощи систем искусственного интеллекта

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	<i>Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области СИИ. Понятие о знании. Системы, основанные на знаниях. Технологии выявления и представления знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура СИИ. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью</i>

	<p><i>систем</i> <i>продукций</i>. <i>Суб-технологии</i> <i>искусственного интеллекта</i>. <i>Стандарт</i> <i>для</i> <i>решения</i> <i>задач</i> <i>анализа</i> <i>данных</i>. <i>Роли</i> <i>участников</i> <i>в</i> <i>проектах</i> <i>по</i> <i>анализу</i> <i>данных</i>. <i>Исчисления</i> <i>предикатов</i>. <i>Семантические</i> <i>сети</i> <i>и</i> <i>фреймы</i>, <i>продукционные</i> <i>модели</i> <i>и</i> <i>гипертекст</i>. <i>Нечеткие</i> <i>множества</i> <i>и</i> <i>операции</i> <i>над</i> <i>ними</i>. <i>Нечеткие</i> <i>графы</i> <i>и</i> <i>отношения</i>. <i>Принцип</i> <i>обобщения</i>. <i>Лингвистические</i> <i>переменные</i>, <i>логические</i> <i>связки</i> <i>в</i> <i>нечеткой</i> <i>логике</i> <i>и</i> <i>композиционное</i> <i>правило</i> <i>вывода</i>. <i>Нечеткая</i> <i>база</i> <i>правил</i>. <i>Нечеткий</i> <i>логический</i> <i>вывод</i>. <i>Искусственный</i> <i>нейрон</i>, <i>его</i> <i>назначение</i> <i>и</i> <i>модели</i>. <i>Нейронные</i> <i>сети</i>. <i>Понятия</i> <i>и</i> <i>модель</i> <i>генетического</i> <i>алгоритма</i>. <i>Эволюционный</i> <i>алгоритм</i>, <i>технологии</i> <i>его</i> <i>применения</i>. <i>Интеграция</i> <i>интеллектуальных</i> <i>технологий</i>. <i>Экспертные</i> <i>системы</i> <i>(ЭС)</i> <i>и</i> <i>классификация</i> <i>интеллектуальных</i> <i>систем</i>. <i>Общая</i> <i>структура</i> <i>и</i> <i>схема</i> <i>функционирования</i> <i>ЭС</i></p>
<p>Практическое применение методологии искусственного интеллекта в строительной сфере</p>	<p><i>Разработка</i> <i>программных</i> <i>модулей</i> <i>для</i> <i>создания</i> <i>и</i> <i>обучения</i> <i>нейронных</i> <i>сетей</i> <i>на</i> <i>примере</i> <i>задач</i> <i>строительной</i> <i>отрасли</i>. <i>Генеративный</i> <i>дизайн</i> <i>в</i> <i>строительном</i> <i>проектировании</i>. <i>Автоматизированное</i> <i>решение</i> <i>задач</i> <i>градостроительного</i> <i>зонирования</i> <i>с</i> <i>применением</i> <i>методологии</i> <i>искусственного</i> <i>интеллекта</i>. <i>Автоматизированное</i> <i>формирование</i> <i>схемы</i> <i>(модели)</i> <i>несущей</i> <i>системы</i> <i>здания</i> <i>(сооружения)</i> <i>с</i> <i>использованием</i> <i>инструментов</i> <i>искусственного</i> <i>интеллекта</i>. <i>Применение</i> <i>искусственного</i> <i>интеллекта</i> <i>в</i> <i>информационно-поисковых</i> <i>системах</i> <i>в</i> <i>строительстве</i>. <i>Автоматизированная</i> <i>верификация</i> <i>информационных</i> <i>моделей</i> <i>объектов</i> <i>капитального</i> <i>строительства</i> <i>с</i> <i>применением</i> <i>искусственного</i> <i>интеллекта</i>.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.10	Физика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е. (216 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в области современного естественнонаучного мировоззрения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p>Знает механические процессы и явления</p> <p>Знает электрические и магнитные процессы и явления</p> <p>Знает колебательные и волновые процессы и явления</p> <p>Знает квантовые процессы и явления</p> <p>Знает тепловые процессы и явления</p> <p>Знает классификацию физических явлений и классификацию физических величин по видам явлений</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выявления и классификации физических процессов и явлений</p>
ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p>Знает основные характеристики механических, тепловых, волновых, электрических, магнитных и атомных явлений</p> <p>Знает основные экспериментальные методы определения термодинамических параметров; количественных характеристик: механического движения; электрического и магнитного полей; постоянного электрического тока; колебательных и волновых процессов; квантовых процессов.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) экспериментального определения: кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений; основных характеристик электрического и магнитного полей; параметров механических колебательных систем; волновых и квантовых свойств электромагнитного излучения; параметров термодинамических систем</p>
ОПК-1.4. Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование	<p>Знает основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений</p> <p>Знает дифференциальное уравнение гармонических</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
граничных и начальных условий.	<p>колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение</p> <p>Знает математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости</p> <p>Знает уравнения движения заряженных частиц в силовых полях</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения энергии, импульса, момента импульса</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) решения дифференциального уравнения гармонических колебаний, решения уравнений бегущей и стоячей волн.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) решения задач взаимодействия электрических зарядов и токов</p>
ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает основные законы классической механики: законы Ньютона, законы сохранения механической энергии, законы сохранения импульса и момента импульса, а также границы их применимости.</p> <p>Знает основные законы электростатики и магнитостатики: закон Кулона, закон Ампера, принцип суперпозиции электрического и магнитного полей</p> <p>Знает закон гармонических колебаний (механических и электромагнитных), вынужденных и затухающих колебаний.</p> <p>Знает основные идеи квантовой физики (гипотеза Планка, Эйнштейна, постулаты Бора, модели строения атомов и молекул).</p> <p>Знает 1-е и 2-е начала термодинамики, газовые законы, основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Фика, Фурье, Ньютона.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и оценки физической достоверности результатов решения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) решения задач на основании законов Кулона, Ампера, принципа суперпозиции для электрического и магнитного полей и оценки физической достоверности результатов решения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) решения задач с использованием гармонического закона колебаний математического и физического маятников</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) решения задач на законы теплового излучения и задач по теме атомной физики.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) решения задач на основании 1-го и 2-го начал термодинамики, на основании газовых законов и основного уравнения МКТ, на законы Ньютона, Фурье, Фика .</p>
ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической	<p>Знает законы постоянного тока, закон электромагнитной индукции, связь между переменными электрическим и магнитным полями</p> <p>Знает методику измерения силы тока и напряжения в</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
энергии в электрических цепях	цепях постоянного тока, а также способы определения погрешностей прямых и косвенных измерений Имеет навыки (начального уровня) графического представления электрического и магнитного полей; экспериментального определения напряжения, силы тока и сопротивления в цепях постоянного тока; оценки приборной погрешности электроизмерительных приборов

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Механика	<p>Кинематика. Общая структура и задачи курса физики. Предмет механики.. Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело. Состояние тел в классической механике. Основная задача механики. Описание механического движения тел. Виды механического движения. Закон независимости движений. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых кинематических величин с линейными. Уравнение кинематики вращательного движения с постоянным угловым ускорением.</p> <p>Динамика поступательного движения твердого тела. Основные силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс. Третий закон Ньютона. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона.</p> <p>Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент силы относительно точки и оси вращения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса материальной точки и момент импульса системы материальных точек и твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения в импульсной форме.</p> <p>Работа . Законы сохранения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Механическая работа. Консервативные и неконсервативные силы. Энергия тела как универсальная мера всех форм движения и видов взаимодействия. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения тел. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия тел в поле консервативных сил. Связь изменения потенциальной энергии с работой консервативных сил. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической</p>

	<p>энергии. Связь работы неконсервативных сил с изменением механической энергии системы.</p> <p>Статика. Условия равновесия материальной точки и твердого тела, имеющего неподвижную ось вращения. Условия равновесия свободного твердого тела. Инвариантность законов статики относительно выбора систем отсчета.</p> <p>Механика жидкостей и газов. Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Течение вязкой жидкости между двумя параллельными плоскостями. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.</p>
<p>Электричество и магнетизм</p>	<p>Электростатика. Гравитационная и электромагнитная природа сил в классической физике. Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики: напряженность, электрическое смещение, потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского – Гаусса. Работа по перенесению заряда в электростатическом поле. Разность потенциалов. Связь напряженности и электростатического поля с потенциалом. Электрический конденсатор. Емкость конденсаторов. Емкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.</p> <p>Магнитное поле Магнитное взаимодействие. Магнитное поле, его характеристики: векторы индукции и напряженности. Магнитное поле проводников с током (закон Био-Савара-Лапласа). Индукция магнитного поля прямого проводника с током, движущегося заряда. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля по перемещению проводников с постоянным током. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Напряженность магнитного поля соленоида.</p> <p>Электромагнетизм. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Электромагнитная индукция в замкнутом проводнике. Электромагнитная индукция в проводнике, движущемся в магнитном поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Электромагнитная волна. Относительность и единство магнитных и электрических полей.</p>

<p>Колебания и волны</p>	<p>Колебания. <i>Колебательные процессы. Гармоническое колебание и его уравнение. Характеристики гармонического колебания: смещение, амплитуда, период, частота, фаза, циклическая частота. Кинематика гармонических механических колебаний: скорость и ускорение. Динамика гармонических механических колебаний: дифференциальное уравнение гармонических колебаний, квазиупругая сила. Пружинный, математический и физический маятники. Приведенная длина физического маятника. Энергия гармонического осциллятора. Сложение двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, направленных вдоль одной прямой. Амплитуда и фаза результирующего колебания. Зависимость амплитуды результирующего колебания от амплитуд и разности начальных фаз складывающихся колебаний. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Единый подход к описанию колебаний различной природы. Характеристики колебания: амплитудные значения силы тока, напряжения и заряда на пластинах конденсатора, период и частота колебаний. Преобразования энергии при колебаниях в колебательном контуре. Затухающие колебания, коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.</i></p> <p>Волны. <i>Механические (упругие) волны. Классификация волн: поперечные и продольные волны. Фронт волны, классификация волн по форме фронта. Характеристики волн: скорость волн, длина волны, волновое число. Уравнение плоской бегущей волны. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии, поток энергии, плотность потока энергии, интенсивность волн.</i></p> <p>Стоячие волны <i>Интерференция волн. Когерентные волны. Образование стоячей волны – пример интерференции волн. Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны. Превращение энергии в стоячей волне. Образование стоячей волны в сплошной ограниченной среде. Собственные частоты колебаний в ограниченных средах.</i></p> <p>Электромагнитная волна. <i>Электромагнитная волна и ее свойства. Характеристики: длина волны в вакууме и в различных средах, показатель преломления, поперечность, фазы колебаний E и H. Плотность потока энергии (вектор Умова- Пойнтинга). Шкала электромагнитных волн.</i></p>
<p>Волновая оптика</p>	<p>Интерференция света <i>Когерентные волны. Способы осуществления интерференции: опыт Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля. Оптическая разность хода и ее связь с разностью фаз двух колебаний. Амплитуда результирующего колебания при интерференции двух волн. Условие наблюдения интерференционных максимумов и минимумов. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Применение интерференции.</i></p>

	<p>Дифракция света Принцип Гюйгенса-Френеля и объяснение дифракции на его основе. Метод зон Френеля. Доказательство прямолинейности распространения света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.</p>
<p>Элементы квантовой и атомной физики</p>	<p>Квантовые свойства света. Тепловое излучение. Энергетические характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от температуры и длины волны. Закон Стефана-Больцмана. Первый и второй законы Вина для теплового излучения. Формула Релея-Джинса и ее несоответствие спектру теплового излучения. Гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела и ее соответствие опытным законам теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.</p> <p>Квантовые свойства света. Фотоэффект Внешний фотоэлектрический эффект. Электрическая схема его наблюдения. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные законы внешнего фотоэффекта – законы Столетова. Фототок насыщения. Задерживающее напряжение. Красная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение опытных закономерностей фотоэффекта на основе квантовых представлений о свете. Фотоны и их характеристики. Корпускулярно-волновая природа света.</p> <p>Элементы атомной физики Экспериментальные данные о структуре атома. Линейчатая структура спектра атома. Формула Бальмера-Ридберга. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядро атома. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Объяснение спектральных закономерностей излучения атома водорода и водородоподобных атомов на его основе. Недостатки модели атома Бора. Волновые свойства частиц. Волна де Бройля. Квантово-механическая модель строения атома.</p>
<p>Молекулярная физика и термодинамика</p>	<p>Молекулярно-кинетическая теория строения вещества Методы описания состояния системы многих частиц. Динамический, статистический и термодинамический методы описания состояния и поведения систем многих частиц. Молекулярно-кинетическая теория. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества. Взаимодействия молекул. Модели реального газа – идеальный газ и газ Ван-дер-Ваальса. Газовые законы. Равновесные и неравновесные процессы в газах. Графическое изображение процессов. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Теорема о распределении энергии молекул</p>

по степеням свободы.

Законы термодинамики.

Внутренняя энергия идеального и реального газов и способы ее изменения. Виды теплообмена.

Первый закон термодинамики как частный случай закона сохранения энергии. Работа газа, изменение внутренней энергии, удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера . Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Классическая теория теплоемкости. Расхождение классической теории теплоемкости газов с экспериментом. Первый закон термодинамики для изопроцессов.

Обратимый и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при изопроцессах. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов. Порядок и беспорядок и направление реальных процессов в природе. Круговые процессы. Принцип действия тепловых машин, коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и коэффициент полезного действия при этом цикле. Теорема Карно.

Элементы физической кинетики.

Равновесные и неравновесные состояния системы.

Процессы переноса (теплопроводность, диффузия, вязкость), условия их возникновения и их характеристики: поток, плотность потока, градиент. Эмпирические уравнения явлений переноса:- Фика, Ньютона, Фурье. Коэффициенты переноса. Вывод формул коэффициентов переноса в газах на основе молекулярно-кинетических представлений. Их зависимость от давления и температуры.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.11	Химия
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование компетенций обучающегося в области химических процессов и явлений.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p>Знает классы неорганических и органических веществ</p> <p>Знает строение атомов, веществ и их химические свойства</p> <p>Знает виды химических связей</p> <p>Знает виды термодинамических систем</p> <p>Знает виды электролитов</p> <p>Знает классификацию дисперсных систем и способы их получения</p> <p>Знает виды окислительно-восстановительных реакций</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления химических уравнений реакций различных типов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) по определению влияния условий на смещение равновесия в обратимых реакциях</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений получения полимеров по реакциям полимеризации и поликонденсации</p>
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	<p>Знает закономерности, лежащие в основе изменения свойств элементов и соединений</p> <p>Знает коллигативные свойства растворов</p> <p>Знает закономерности протекания процессов электролитической диссоциации и гидролиза солей</p> <p>Знает виды водных сред и показатель для их характеристики (рН)</p> <p>Знает виды устойчивости дисперсных систем и строение коллоидных систем</p> <p>Знает источники сырья для получения полимеров</p> <p>Знает химические свойства металлов</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Знает закономерности протекания электродных реакций</p> <p>Знает закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций растворов, рН среды</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений реакций диссоциации, обмена и гидролиза солей</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета зависимости скорости процесса от концентрации, температуры</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений анодных и катодных реакций</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений реакций металлов с растворами кислот и щелочей</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) подбора методов защиты металлов при коррозии</p>
<p>ОПК-1.4 Представление физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий</p>	<p>Знает критерии самопроизвольного протекания процессов</p> <p>Знает уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа</p> <p>Знает математические выражения, описывающие состав и свойства растворов</p> <p>Знает уравнение Нернста</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета тепловых эффектов, энергии Гиббса, энтропии</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций участников обратимых реакций при достижении равновесия</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета степени диссоциации слабого электролита</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления схем работы гальванических элементов, электролиза растворов и расплавов</p>
<p>ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает стехиометрические законы, законы сохранения и газового состояния</p> <p>Знает периодический закон Д.И. Менделеева</p> <p>Знает законы термодинамики</p> <p>Знает закон Гесса</p> <p>Знает основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения стехиометрических законов для расчета количеств (масс, объемов) веществ, участвующих в химической реакции</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи кинетических уравнений</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) сопоставления зависимости свойств полимеров от их состава и структуры</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Основные законы химии</p>	<p><i>Основы химической термодинамики. Термохимия. Закон</i></p>

	<p><i>Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Критерии самопроизвольного протекания реакций. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, влияние внешних условий на смещение равновесия. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.</i></p>
<p>Растворы. Дисперсные системы</p>	<p><i>Растворы. Растворимость. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Электролиты. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы, их классификация. Строение и устойчивость дисперсных систем. Окислительно-восстановительные реакции.</i></p>
<p>Прикладные вопросы химии</p>	<p><i>Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов. Основные понятия органической химии. Полимеры, их получение, строение, свойства.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной и компьютерной графики, получение знаний и навыков по построению и чтению строительных чертежей, освоение обучающимися современных методов и средств компьютерной графики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	<p>Знает методы ортогональных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) отображения пространственных геометрических объектов на проекционную плоскость и для решения позиционных и метрических задач при определении видимости и натуральных величин, определении точек и линий пересечения, построении наглядных изображений геометрических объектов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора оптимальных способов решения метрических и позиционных задач в ортогональных проекциях.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) построения проекционных чертежей методом ортогонального проецирования и наглядных изображений (аксонометрии), применения графических способов решения задач геометрических форм</p>
ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает способы формирования двумерных моделей с помощью прикладного программного обеспечения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения прикладного программного обеспечения для разработки машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<p>Знает основные правила формирования машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе цифровой модели объекта</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации на основе цифровой модели объекта</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Теория построения проекционного чертежа	<p>Проекционные изображения на чертежах</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод ортогонального проецирования, точка, прямая, плоскость. - основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже. - проекции многогранников и точек на их поверхностях, пересечение многогранника плоскостью проекции тел вращения и точек на их поверхностях, пересечение тел вращения плоскостью
Решение задач инженерной графики прикладным программным обеспечением	<p>Прикладное программное обеспечение</p> <p>Пакеты прикладных, программ автоматизированного проектирования типа CAD.</p>
Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения	<p>Основные виды проектно-конструкторской документации</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы технологий информационного моделирования» является формирование компетенций обучающегося в области использования технологий информационного моделирования в проектно-строительной деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	Знает основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства Имеет навыки (начального уровня) построения информационной модели и автоматизированного получения на ее основе технической документации
УК-2.5 Выявление ограничений в стандартных моделях и изменение сложившихся способов решения задач для построения новых оптимальных алгоритмов	Знает основные зависимости между связанными элементами информационной модели объекта капитального строительства Имеет навыки (начального уровня) разработки алгоритма создания информационной модели объекта капитального строительства на основе выявленных зависимостей элементов
УК-3.4 Использование цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	Знает основные программные продукты реализующие технологии информационного моделирования в рамках профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) создания связей смежных информационных моделей объекта капитального строительства
ОПК-1.12 Решение инженерных задач с помощью комплекса родственных технологий и процессов: машинное обучение, виртуальные агенты и экспертные системы	Знает способы и процессы формирования профильной информационной модели объекта капитального строительства Имеет навыки (начального уровня) использования программных средств, реализующих технологии информационного моделирования зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.5 Применение государственной информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах	<p>Знает основные государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения государственных информационных систем (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2.6 Применение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности как информационных систем, содержащих сведения, документы, материалы о развитии территорий, об их застройке, о существующих и планируемых к размещению объектах капитального строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения	<p>Знает основные государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности в процессах создания информационных моделей зданий и сооружений</p>
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<p>Знает основной состав профильной информационной модели объекта строительства.</p> <p>Знает последовательность создания профильной информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) создания профильной информационной модели объекта капитального строительства</p>
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<p>Знает методы и способы формирования и оформления документации на основе информационной модели с помощью средствами прикладного программного обеспечения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) формирования и оформления документации на основе профильной информационной модели</p>
ПК-2.3 Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства	<p>Знает основные правила формирования архитектурно - строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства</p>
ПК-2.4 Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	<p>Имеет навыки (начального уровня) применения компьютерных методов для проверки и оценки технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства</p>
ПК-3.4 Применение средств вычислительной техники и специальных прикладных программ	<p>Имеет навыки (начального уровня) применения прикладного программного обеспечения для решения инженерных задач в строительной сфере</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
для проектирования модели изделия	

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Создание информационной модели гражданского здания	<p><u>1.1. Развитие технологий проектирования</u> Проектирование без применения компьютерных технологий. Системы автоматизированного проектирования. История развития информационного моделирования в мире и в Российской Федерации. Преимущества информационной модели по сравнению с традиционными методами двумерного проектирования.</p> <p><u>1.2. Понятие информационного моделирования зданий.</u> Основные определения и термины. Преимущества использования информационного моделирования. Обмен информацией на основе модели. Формы представления информации. Стандартизация информационных моделей.</p> <p><u>1.3. Теоретические основы информационных моделей</u> Объектно-ориентированный подход в программировании. Геометрическое моделирование. Топология зданий. Библиотеки элементов.</p> <p><u>1.4. Основы внедрения информационного моделирования</u> Экономический эффект от внедрения информационного моделирования. Опыт внедрения информационного моделирования в мире и в России.</p> <p><u>1.5. Обзорный анализ программных комплексов, реализующих</u> технологии информационного моделирования.</p> <p><u>1.6. Примеры использования технологий информационного моделирования при создании и реализации проектов</u></p>
Работа с информационной моделью	<p><u>2.1. Области применения информационных моделей объектов капитального строительства.</u> Информационное моделирование на этапе изысканий. Информационное моделирование на этапе проектирования генплана. Проекция с числовыми отметками: построение проекционных изображений плоскости и проектируемой топографической поверхности. Информационное моделирование топографических поверхностей и сооружений. Информационное моделирование в «зеленом» проектировании.</p> <p><u>2.2. Информационная модель в смежных областях</u> <u>Информационные модели зданий для решения градостроительных задач.</u> Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях. Аддитивные технологии в строительстве на основе информационного моделирования. Иные возможности применения.</p> <p><u>2.3. Государственные информационные системы (ГИС)</u> Государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и</p>

	<p><i>связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности. Государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности</i></p>
--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.13	Теоретическая механика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование компетенций обучающегося в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел и механических систем, в том числе строительных конструкций и механизмов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Знает условия равновесия твердых тел и механических систем Знает основные виды движения твердого тела и методы их описания Знает динамические аспекты движения твердого тела и механической системы и основные методы их исследования Имеет навыки (начального уровня) выявления механических процессов и их классификации
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	Знает основные элементы расчётных схем зданий и сооружений (стойки, ригели, раскосы, связи) и основные виды их соединений (жёсткое, шарнирное) Знает основные виды нагрузок, действующих на элементы строительных конструкций Имеет навыки (начального уровня) определения усилий в отдельных элементах конструкций под действием основных видов нагрузок

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Статика	<i>Тема 1. Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции.</i> <i>Тема 2. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно</i>

	<p>точки и оси.</p> <p>Тема 3. Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру.</p> <p>Тема 4. Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы.</p> <p>Тема 5. Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры.</p> <p>Тема 6. Законы трения Кулона. Трение покоя, скольжения, качения, верчения.</p>
Кинематика	<p>Тема 7. Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки.</p> <p>Тема 8. Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки.</p> <p>Тема 9. Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела.</p> <p>Тема 10. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.</p> <p>Тема 11. Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема Кориолиса. Правило Жуковского.</p>
Динамика	<p>Тема 12. Динамика материальной точки. Основные аксиомы динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах. Две основные задачи динамики материальной точки.</p> <p>Тема 13. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс.</p> <p>Тема 14. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела.</p> <p>Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</p> <p>Тема 15. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Возможные скорости и возможные перемещения.</p> <p>Тема 16. Обобщённые координаты и обобщённые силы. Уравнения Лагранжа 2-го рода.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.14	Техническая механика
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Техническая механика» является формирование компетенций обучающегося в области технической механики, получение знаний и навыков, позволяющих грамотно решать простейшие задачи сопротивления материалов и строительной механики стержневых систем, освоение студентами методов расчета элементов конструкций в соответствии с нормативными документами.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p>Знает основные положения, гипотезы сопротивления материалов, геометрические характеристики поперечных сечений стержней</p> <p>Знает категории элементов конструкций по геометрическим параметрам (стержень, пластина, оболочка и массивное тело)</p> <p>Знает физические константы материалов (модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига), механические характеристики пластичных и хрупких материалов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) экспериментального определения физических и механических характеристик материалов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения центров тяжести, статических моментов, моментов инерции, моментов сопротивления составных сечений</p>
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	<p>Знает методы определения усилий, напряжений и деформаций при плоском прямом изгибе, центральном растяжении-сжатии, продольном изгибе и кручении в прямых стержнях</p> <p>Знает виды напряжённо-деформированного состояния в точке тела: одноосное, двухосное, трёхосное</p> <p>Знает три группы предельных состояний строительных конструкций в соответствии со строительными нормами</p> <p>Знает способы построения и обоснования расчетных схем с</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>учетом характера действия нагрузок и условий опирания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) построения эпюр внутренних усилий, напряжений, перемещений в статически определимых и неопределимых стержнях при центральном растяжении-сжатии и плоском прямом изгибе</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) построения эпюр внутренних усилий в статически неопределимых плоских рамах при расчете методом сил на статическую нагрузку</p>
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<p>Знает основные методы расчета элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость с использованием нормативных документов в строительстве</p> <p>Знает формулы для определения нормальных и касательных напряжений, условия прочности</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения критических сил в зависимости от гибкости и материала стержня при продольном изгибе</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения размеров поперечного сечения с использованием условий прочности и жесткости</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения линейных и угловых перемещений в балках и плоских рамах на действие статических нагрузок, проверки условий жёсткости</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p style="text-align: center;">Основные понятия, положения, гипотезы технической механики</p>	<p><i>Основные понятия, гипотезы, положения технической механики.</i></p> <p><i>Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы закрепления стержней. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность, однородность, изотропия, упругость, пластичность). Понятие о методе сечений. Нормальные и касательные напряжения.</i></p>
<p style="text-align: center;">Центральное растяжение и сжатие прямого стержня</p>	<p><i>Основные понятия. Определение продольной силы методом сечений. Напряжения и деформации.</i></p> <p><i>Продольная сила, способы ее определения, правило знаков. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эюра продольных сил. Учет собственного веса. Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона.</i></p> <p><i>Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность.</i></p> <p><i>Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Временное сопротивление (предел прочности), предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, истинное и условное напряжение при разрыве, упругие, пластические и</i></p>

	<p>остаточные деформации. Диаграмма напряжений при растяжении образцов из пластичного материала, не имеющая площадки текучести. Понятие об условном пределе текучести. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Понятие об опасном напряжении. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении.</p> <p>Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии.</p>
<p>Геометрические характеристики сечений</p>	<p>Геометрические характеристики сечений. Порядок определения центра тяжести составного сечения. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). Моменты сопротивления сечения и радиусы инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции.</p>
<p>Напряженное состояние в точке твердого тела</p>	<p>Напряженное состояние в точке твердого тела. Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. Закон парности касательных напряжений. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Понятие о наибольших касательных напряжениях. Виды напряженного состояния.</p>
<p>Плоский прямой изгиб стержня</p>	<p>Внутренние усилия при поперечном изгибе. Поперечная сила и изгибающий момент. Правило знаков и способы определения. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий.</p> <p>Нормальные напряжения. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения (двутавровое, прямоугольное и круглое). Проверка прочности.</p> <p>Касательные напряжения. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям.</p>
<p>Сдвиг. Кручение прямого стержня.</p>	<p>Сдвиг. Кручение прямого стержня. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. Полярный момент сопротивления сечения.</p>
<p>Кинематический анализ сооружений (стержневых)</p>	<p>Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)</p>

<p>систем)</p>	<p><i>Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем.</i></p>
<p>Статически определимые стержневые системы</p>	<p>Статически определимые стержневые системы. <i>Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Распорные системы (трехшарнирные рамы). Принципы расчета многопролетных балок с использованием поэтажной схемы. Построение эпюр внутренних усилий в простейших статически определимых рамах. Проверка равновесия узлов рам.</i></p>
<p>Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора</p>	<p>Формула Мора для определения перемещений. <i>Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от статической нагрузки. Особенности ее применения для рам и ферм. Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Техника вычисления перемещений. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона.</i></p>
<p>Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил</p>	<p>Метод сил (часть 1). <i>Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил.</i> Метод сил (часть 2). <i>Порядок расчета методом сил. Статическая и кинематическая проверка результатов.</i></p>
<p>Устойчивость центрально сжатого стержня</p>	<p>Устойчивость центрально сжатого стержня. <i>Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления стержня. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы.</i></p>
<p>Динамические нагрузки</p>	<p>Динамические нагрузки. <i>Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. Понятия о свободных и вынужденных колебаниях.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.15	Механика жидкости и газа
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» является формирование компетенций обучающегося в области фундаментальных наук, создающих базу для изучения последующих профессиональных дисциплин.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	Знает основные понятия и физические величины, используемые в механике жидкости и газа
	Имеет навыки (начального уровня) решения задач по механике жидкости и газа
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Знает законы гидростатики, режимы движения жидкости, законы сопротивления при движении потока жидкости
	Имеет навыки (основного уровня) определения режима движения жидкости, определения избыточного гидростатического давления, расчета величины силы давления на плоские и криволинейные поверхности
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Знает основные методы физического и математического моделирования задач механики жидкости и газа; приборы, используемые при проведении гидрогазодинамических исследований
	Имеет навыки (начального уровня) использования основных методик проведения экспериментальных исследований явлений механики жидкости и газа
	Имеет навыки (начального уровня) работы на экспериментальных стендах, проведения необходимых расчетов по механике жидкости и газа
ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Знает уравнение неразрывности, закон вязкого трения Ньютона, уравнение поверхности уровня, основное уравнение равномерного движения, законы истечения жидкости из отверстий и насадков
ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные законы гидростатики; уравнение расхода; уравнение Бернулли; основные закономерности для расчета гидравлического сопротивления потока
	Имеет навыки (начального уровня) владения методами гидравлического расчета сложных трубопроводов

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	Имеет навыки (основного уровня) владения методами гидравлических расчетов простых напорных трубопроводов

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Равновесие жидкости и газа	<i>Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления. Тема 2. Напряжения и силы, действующие в жидкостях и газах. Общие законы и уравнения равновесия жидкостей и газов. Давление жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.</i>
Основы теории гидравлических сопротивлений	<i>Тема 3. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Уравнение энергии в дифференциальной форме. Траектория, линия тока, элементарная струйка и её расход. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений Эйлера движения невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения вязкой жидкости Навье – Стокса. Режимы движения жидкостей и газов. Число Рейнольдса. Тема 4. Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе. Тема 5. Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.</i>
Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	<i>Тема 6. Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки. Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении.</i>
Истечение жидкости и газа из отверстий	<i>Тема 7. Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие в атмосферу. Инверсия струи. Истечение через затопленные отверстия. Истечение газов из отверстий. Число Маха. Сопло Лаваля. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении.</i>
Моделирование гидравлических явлений	<i>Тема 8. Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. π-теорема.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.16	Инженерная геология
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная геология» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной геологии и приобретение теоретических и практических знаний, связанных с инженерно-геологическим обеспечением проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.2 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий	<p>Знает минералы, их состав и классификацию минералов.</p> <p>Знает состав и свойства осадочных, магматических и метаморфических грунтов как грунтов основания зданий и сооружений; классификацию грунтов.</p> <p>Знает нормативные и расчетные показатели грунтов. Знает принципы выделения инженерно-геологических элементов в массиве.</p> <p>Знает влияние физических, химических, механических, динамических факторов на состав и свойства грунтов. Знает грунтовые воды, их формы залегания, состав и режим.</p> <p>Знает закономерности движения подземных вод, их отображение на картах и разрезах.</p> <p>Знает методы установления направления движения подземных вод.</p> <p>Знает влияние различных факторов на изменение состава и свойств грунтовых вод.</p> <p>Знает природу экзогенных геологических процессов: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст, псевдокарст.</p> <p>Знает природу эндогенных процессов. Землетрясения и цунами. Показатели сейсмичности.</p> <p>Знает нормы и правила сейсмостойкого строительства, позволяющие снизить разрушительное воздействие землетрясений на здания и инженерные сооружения.</p> <p>Знает факторы, влияющие на устойчивость сооружениями при сейсмическом воздействии.</p> <p>Знает методику оценки инженерно-геологических условий строительства.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Знает необходимые подходы для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки защитных мероприятий от опасных инженерно-геологических процессов</p>
<p>ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p>Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геологические изыскания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геологических работ в строительстве</p>
<p>ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p>Имеет навыки (начального уровня) выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геологическим изысканиям</p>
<p>ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p>Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия изыскательской документации требованиям нормативно-технических документов</p>
<p>ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>Знает состав работ при выполнении инженерно-геологических изысканий для строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения состава работ по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p>
<p>ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве</p>	<p>Знает нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативных документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий в строительстве</p>
<p>ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Знает способы выполнения инженерно-геологических изысканий</p>
<p>ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий</p>	<p>Знает основные фактические материалы инженерно-геологических изысканий</p> <p>Знает методику документирования результатов инженерно-геологических изысканий</p> <p>Имеет навыки (н уровня) документирования результатов инженерно-геологических изысканий</p>
<p>ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий</p>	<p>Знает способы обработки результатов инженерно-геологических изысканий</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов при обработке результатов инженерно-геологических изысканий Имеет навыки (начального уровня) оформления результатов обработки инженерно-геологических изысканий
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	Знает правила охраны труда при выполнении инженерно-геологических изысканий

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие сведения. Минералы. Горные породы.	<i>Тема 1. Введение. Основы геологии. Инженерная геология. Основные научные направления Инженерной геологии</i> <i>Тема 2. Минералы. Породообразующие минералы. Основные диагностические признаки минералов. Классификация минералов</i> <i>Тема 3. Горные породы. Магматические горные породы. Состав и строение магматических горных пород</i> <i>Тема 4. Осадочные горные породы. Состав и строение осадочных горных пород</i> <i>Тема 5. Метаморфические горные породы. Состав и строение метаморфических горных пород</i>
Основы грунтоведения	<i>Тема 6. Грунтоведение. Основные свойства грунтов как основания, среды, и материалов для возведения зданий и сооружений. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020.</i>
Геологические карты и разрезы	<i>Тема 7. Геологические карты и разрезы. Чтение геологических разрезов и карт. Построение геологических и гидрогеологических разрезов по буровым скважинам. Геохронология. Абсолютный и относительный возраст горных пород</i>
Основы гидрогеологии	<i>Тема 8. Основы гидрогеологии. Подземные воды. Виды воды в грунтах. Классификация подземных вод. Напорные и безнапорные водоносные горизонты. Закон Дарси.</i> <i>Тема 9. Режим подземных вод. Расход плоского и радиального потока подземных вод. Подтопление. Естественные и техногенные причины развития подтопления. Инженерная защита от подтопления.</i>
Основы инженерной геодинамики	<i>Тема 10. Основы инженерной геодинамики. Геологические процессы и явления. Эндогенные геологические процессы. Тектонические землетрясения.</i> <i>Тема 11. Экзогенные геологические процессы. Геологические процессы обусловленные подземными водами. Карст, механическая суффозия, карстово-суффозионные процессы. Плывунные явления в грунтах. Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных подземными водами.</i> <i>Тема 12. Геологические процессы обусловленные поверхностными водами. Абразия, эрозия (речная, плоскостная, овражная). Инженерная защита от геологических процессов, обусловленных поверхностными водами.</i>

	<p><i>Тема 13. Гравитационные геологические процессы. Обвалы, осыпи, оползни, сели, снежные лавины. Инженерная защита от гравитационных геологических процессов.</i></p> <p><i>Тема 14. Геологические процессы объемных изменений грунтов. Осадка, просадка, вибропросадка, усадка, набухание, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов. Термопросадка, морозное пучение. Инженерная защита от процессов объемных изменений грунтов.</i></p> <p><i>Тема 15. Геокриологические процессы и явления. Инженерная защита от процессов геокриологических процессов.</i></p>
<p>Инженерно-геологические изыскания</p>	<p><i>Тема 16. Инженерно-геологические изыскания. Содержание инженерно-геологических изысканий для различных строительных объектов. Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов. Цель и задачи инженерно-геологических исследований. Этапы и объем инженерно-геологических работ. Методы получения инженерно-геологической информации. Инженерно-геологический отчет, состав и требования. Инженерно-геологическое картирование. Мониторинг состояния геологической среды. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.17	Инженерная геодезия
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерная геодезия» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области инженерной геодезии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геодезические изыскания Имеет навыки (начального уровня) выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геодезических работ в строительстве
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Имеет навыки (начального уровня) выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геодезическим изысканиям
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия строительной документации требованиям нормативно-технических документов
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной	Знает состав работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий площадных и линейных сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
задачей	Имеет навыки (начального уровня) определения состава работ по инженерно-геодезическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей
ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве	Знает последовательность представления инженерно-геодезических изысканий в виде отдельных полевых и камеральных работ
	Знает последовательность решения инженерно-геодезических задач: исполнительной съемки, разбивочных работ
	Имеет навыки (начального уровня) работы с топографическими картами и планами, решения задач по карте (определение плановых координат и высот точек)
	Знает средства и методы геодезических измерений (угловых, линейных измерений и измерений превышений)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методики выполнения геодезических измерений
	Имеет навыки (начального уровня) определения погрешностей отдельных геодезических измерений и конечных результатов инженерно-геодезических работ
ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Знает способы выполнения инженерно-геодезических изысканий
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения базовых геодезических измерений (горизонтальных и вертикальных углов, расстояний и превышений)
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий	Имеет навыки (начального уровня) использования геодезических приборов (теодолита, нивелира) при выполнении геодезических измерений
	Имеет навыки (начального уровня) документирования результатов геодезических измерений
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	Знает способы обработки результатов геодезических измерений
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов при обработке геодезических измерений
	Имеет навыки (начального уровня) оформления результатов обработки геодезических измерений углов, расстояний и превышений
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	Знает правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие сведения	<i>Тема 1. Понятие о фигуре и размерах Земли Метод проекций. Системы координат и высот, применяемые в геодезии. План и карта. Понятие о проекции Гаусса-Крюгера. Ориентирование линий. Связь и взаимные преобразования ориентирных углов. Решение прямой и обратной геодезических задач.</i>
Топографические карты и планы	<i>Тема 2. Масштабы. Разграфка и номенклатура</i>

	<i>топографических карт и планов. Условные знаки на планах и картах. Формы рельефа местности и его изображение. Решение задач по топографическим планам и картам. Определение координат точки</i>
Элементы теории погрешностей геодезических измерений	<i>Тема 3. Методы и виды измерений. Классификация погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей измерений. Критерии точности результатов измерений. Среднеквадратические погрешности функций измеренных величин. Математическая обработка результатов измерений одной величины. Понятие о неравноточных измерениях. Оценка точности по разностям двойных равноточных и неравноточных измерений</i>
Геодезические измерения	<i>Тема 4. Линейные измерения. Угловые измерения Тема 5. Высотные измерения. Тема 6. Координатные измерения</i>
Геодезические сети	<i>Тема 7. Понятие плановой геодезической и высотной сети. Государственные геодезические сети и сети сгущения Специальные сети. Местные сети. Гравиметрические сети</i>
Топографические съемки	<i>Тема 8. Общие сведения о топографических съемках. Обоснование топографических съемок. Теодолитно-высотная съемка Тема 9. Тахеометрическая съемка. Съемка ситуации и рельефа. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Способы нивелирования поверхности как метода съемки. Правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий</i>
Инженерно-геодезические изыскания	<i>Тема 10. Инженерные изыскания для строительства. Виды и задачи инженерных изысканий. Изыскания площадных сооружений. Изыскания линейных сооружений. Камеральное и полевое трассирование. Современные методы инженерных изысканий Тема 11. Инженерные геодезические опорные сети. Особенности опорных сетей. Плановые опорные сети. Способы построения плановых геодезических сетей. Высотные опорные сети. Создание высотных геодезических сетей. Тема 12. Геодезические разбивочные работы. Элементы геодезических разбивочных работ. Способы разбивочных работ. Общая технология разбивочных работ Тема 13. Понятие о геодезических работах при планировке и застройке территорий. Планировка и проектирование городской территории. Вынесение в натуру и закрепление красных линий, осей проездов, зданий и сооружений. Вертикальная планировка городских территорий Тема 14. Геодезические работы при строительстве гражданских зданий Тема 15. Строительство промышленных сооружений. Разбивка промышленных сооружений. Разбивка и выверка подкрановых путей Тема 16. Определение деформаций сооружений</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.18	Экология
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Экология» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося области экологического мировоззрения, умения применять экологические нормативные документы при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий, а также приобретение базовых теоретических и практических знаний, при создании комфортной среды проживания и защиты ее от негативного воздействия.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	Знает основные виды опасностей природного и техногенного происхождения, особенности их проявления и негативные последствия Знает нормативные требования по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и устойчивого развития общества Имеет навыки (начального уровня) идентификации опасностей природного и техногенного происхождения и разработки мероприятий по минимизации их негативного воздействия на окружающую среду
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	Знает основные методы защиты человека от угроз природного и техногенного характера Знает основы экологического сопровождения профессиональной деятельности, обеспечивающие принятие решений при защите населения от опасностей
ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	Знает источники загрязнения окружающей среды Имеет навыки (начального уровня) оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
ОПК-3.5 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	Знает принципы формирования управляемых природно-технических систем, связанных с объектами строительства и жилищно-коммунального хозяйства Имеет навыки (начального уровня) оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей природной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	среды.
ОПК-8.3 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	Знает основные нормативные документы промышленной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса Знает экологические аспекты объектов строительного производства и строительной индустрии Имеет навыки (начального уровня) осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	Знает основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Экология как наука Глобальные экологические проблемы	<i>Экология как наука и как область человеческой деятельности. Основные законы и понятия экологии. Экологические факторы среды. Адаптация живых организмов к факторам среды. Взаимодействие экологических факторов. Среда обитания организмов. Популяции организмов. Биоценоз. Экосистема. Материальные энергетические и информационные потоки в экосистемах. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в формировании современных представлений о биосфере., Круговороты важнейших химических элементов биосфере. Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Проблема парникового эффекта и озоновых дыр. Неолитический кризис и промышленная революция. Глобальный экологический форум в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Базисные положения “Повестки дня на XXI век” и ее структура. “Концепция устойчивого развития”. Киотское соглашение и его развитие. Парижское соглашение.</i>
Креативная парадигма природоохранной деятельности	<i>Экологическая глобалистика. Концепция устойчивого развития. Парадигма реализации концепции. Продовольственный кризис. Водный кризис. Демографический кризис. Кризис биоразнообразия. Креативная парадигма. Техногенез окружающей природной среды. Деградация природного объекта. Формирование биотехносферы. Исторические этапы техногенеза. Виды техногенеза по формам проявления, характеру деятельности, масштабу и контролируемости. Механизмы техногенеза. Природообустроенный техногенез. Управляемы природно-технические системы. Экосистема. Геосистема. Природно-техническая геосистема. Природно-техническая система. Экологический регулятор. Межрегиональное</i>

	<p>перераспределение ресурсов пресных вод. Искусственные земельные участки и острова. Рукотворные оазисы. Приливные электростанции. Воздухоочистительные башины. Экодуки.</p>
<p>Экологическое сопровождение деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства</p>	<p>Законодательно-нормативные требования в области охраны окружающей среды. Охрана окружающей среды (ООС). Аспект ООС. Экологический аспект. Нормирование в области ООС. Основные принципы ООС. Объекты ООС. Государственный экологический надзор. Природоохранные мероприятия. Экологический ущерб. Накопленный вред окружающей среде. Негативное воздействие на окружающую среду. Федеральный закон №7 «Об Охране окружающей среды». Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (Статья 5.1. Общественные обсуждения, публичные слушания...). Федеральный закон № 174 «Об экологической экспертизе». СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Постановление Правительства Российской Федерации № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (Приказ Госкомэкологии РФ № 372). ГОСТ Р 56063-2014 Производственный экологический мониторинг. ГОСТ Р 56061-2014 Производственный экологический контроль. Экологическое сопровождение деятельности. Этапы жизненного цикла объекта: Экологическое сопровождение всех этапов: предпроектного, проектного, строительства, эксплуатации и/или реконструкции, снятия с эксплуатации. Инженерно-экологические изыскания. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический имиджмейкинг. Публичные слушания (общественные обсуждения). Экологическая экспертиза. Производственный экологический контроль. Производственный экологический мониторинг. Система экологического менеджмента. Экологический аудит. Наилучшие доступные технологии.</p>
<p>Охрана окружающей среды</p>	<p>Состояние природной среды и ее изменения под влиянием строительной и хозяйственной деятельности человека: загрязнение почв, горных пород, поверхностных и подземных вод, атмосферы. Источники загрязнения окружающей среды. Типы стационарных источников загрязнения. Уровень и масштабы загрязнения каждой из трех сред. Понятие атмосферы. Источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Механизм поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Формы нахождения твердых веществ в атмосфере. Последствия техногенного воздействия на атмосферу. Расчет выбросов от стационарных источников. ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» Определение гидросферы. Роль воды в жизни человека. Характеристика основных типов воздействия человека на гидросферу. Состав и свойства промышленных сточных вод. Характеристика поверхностных стоков. Понятие литосферы. Экзогенные и эндогенные факторы,</p>

	<p>действующие на литосферу. Зональные закономерности устойчивости почв к загрязнению. Воздействие человека на почвы. Оптимизация структуры ландшафтов как эффективный способ сохранения и восстановления почв. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»</p> <p>Зеленые насаждения. Функции зеленых насаждений. Показатели качества окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы. ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, НДС, ЛПВ. Загрязняющие вещества, характер, объем и интенсивность проектируемых объектов на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации.</p>
<p>Прикладная экология</p>	<p>Современные экологические строительные материалы и их классификация. Вредные или неэкологичные строительные материалы. Экологичные (экологически безопасные) строительные материалы.</p> <p>Экология жилых и общественных помещений. Основные источники загрязнения воздушной среды помещений. Вещества, поступающие в помещение с загрязненным воздухом. Продукты деструкции полимерных материалов. Антропотоксины. Продукты бытовой деятельности</p> <p>Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</p> <p>Развитие зеленого строительства. Задачи Зеленого строительства. Зеленые крыши, зеленые фасады. Международные экологические стандарты. Экологический стандарт в строительстве: LEED, BREEAM, DGNB. «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности. Критерии отнесения.</p>
<p>Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера</p>	<p>Основы управления риском. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Классификация рисков. Методы анализа и оценки риска. Теория оценки природного риска</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.19	Строительные материалы
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Строительные материалы» является формирование компетенций обучающегося в области строительного материаловедения, знакомство с различными видами строительных материалов, особенностями их производства, свойствами и рациональными областями применения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1. Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности.	<p>Знает основные термины и определения в области строительного материаловедения.</p> <p>Знает назначение и классификацию строительных материалов.</p> <p>Знает сведения о производстве, основных свойствах и областях применения строительных материалов.</p> <p>Знает стандартные методы испытания основных строительных материалов.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования профессиональной терминологии для описания свойств строительных материалов, процессов их производства и применения.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора методов оценивания качества строительных материалов.</p>
ОПК-3.6. Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	<p>Знает рациональные области применения основных строительных материалов.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора строительных материалов для строительных конструкций.</p>
ОПК-3.7. Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.	<p>Знает показатели качества основных строительных материалов.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проведения экспериментальных исследований свойств основных строительных материалов с использованием стандартных методик.</p>
ПК-3.3. Выбор материалов для изготовления изделия методами аддитивных технологий в	<p>Знает основные производственные факторы, влияющие на эксплуатационные свойства бетонов и строительных растворов для изготовления изделий и конструкций</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
зависимости от заданных эксплуатационных свойств.	методами аддитивных технологий. Имеет навыки (начального уровня) выбора материалов для аддитивных строительных процессов, исходя из требуемых технологических свойств бетонных и растворных смесей и эксплуатационных свойств готовой продукции.

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы строительного материаловедения	<i>Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. Основные термины и определения в области строительного материаловедения. Нормативная база. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Основные принципы выбора и оценки качества строительных материалов. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала. Основные свойства строительных материалов. Параметры состояния и структурные характеристики (истинная, средняя, насыпная, относительная плотность, пористость, коэффициент плотности, удельная площадь поверхности). Гидрофизические свойства (гигроскопичность, водопоглощение, коэффициент насыщения, водостойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и др.). Физико-механические свойства (прочность, удельная прочность, деформативные свойства, твердость, истираемость, износостойкость). Теплофизические свойства (теплопроводность, теплоёмкость, огнеупорность, температурные деформации, горючесть и др.). Стандартные методы определения основных свойств строительных материалов и выбор методов исследования.</i>
Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	<i>Сырье для производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы: классификация, условия и механизм образования, основные породообразующие минералы, особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Природные каменные материалы – виды, показатели качества и свойства, рациональные области применения.</i>
Материалы и изделия из древесины	<i>Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды влаги в древесине. Зависимость свойств от влажности. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные</i>

	<p>методы испытания и оценки качества изделий на основе древесины. Основные породы древесины, применяемые в строительстве. Пороки древесины. Гниение древесины и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. Материалы и изделия из древесины и их рациональные области применения.</p>
<p>Материалы на основе минеральных расплавов</p>	<p>Керамические материалы. Классификация. Особенности керамики как строительного материала. Свойства глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья, способы формования изделий. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Керамические изделия. Классификация, показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний. Стекло. Сырье и основные технологические операции производства стекла. Виды стекла, свойства, области применения. Металлические материалы в строительстве. Общие сведения. Чугун и сталь. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Конструкционные строительные стали. Арматурная сталь: классификация, физико-механические свойства, классы арматуры, арматурные изделия.</p>
<p>Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе</p>	<p>Минеральные вяжущие вещества. Определение, классификация по условиям твердения. Воздушные вяжущие вещества (гипсовые вяжущие, воздушная строительная известь и др.). Сырье, технология производства, химический состав, твердение, свойства и показатели качества, области применения, стандартные методы испытания. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент. Сырье и технология производства. Химический, минеральный и фазовый составы клинкера. Вещественный состав портландцемента. Твердение. Коррозия цементного камня. Показатели качества и основные свойства. Стандартные методы испытания. Области применения. Разновидности портландцемента – быстротвердеющие цементы, портландцементы с минеральными добавками, пуццолановый цемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкие цементы, белый и цветные цементы – особенности минерального и вещественного состава и свойств, рациональные области применения. Глинозёмистый цемент. Сырье и технология производства. Химический и минеральный состав. Показатели качества и основные свойства. Области применения. Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы. Тяжёлый бетон. Основные понятия, классификация. Материалы для изготовления тяжёлого бетона, технические требования к заполнителям. Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Бетонная смесь, её характеристики и методы испытания. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. Закон прочности</p>

	<p>бетона (физический смысл, формулы, графические зависимости). Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Показатели качества бетона и стандартные методы испытания. Подбор состава тяжелого бетона. Мелкозернистый бетон. Особые виды тяжелого бетона. Лёгкие бетоны на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны. Понятие железобетона. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций. Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций.</p> <p>Строительные растворы. Классификация. Материалы для строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания.</p> <p>Материалы для аддитивного строительного производства. Понятие строительной 3D-печати. Сырьевые материалы. Показатели качества в состоянии сухой смеси, в форме подвижных смесей, готовых к использованию, и затвердевшего бетона (строительного раствора). Стандартные методы испытания.</p>
<p>Органические вяжущие вещества и материалы на их основе</p>	<p>Битум – сырье, получение, элементный, химический и групповой составы. Свойства битума. Стандартные методы испытания. Пути улучшения эксплуатационных свойств битума. Области применения. Основные виды битумных кровельных и гидроизоляционных материалов, показатели качества, рациональные области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Пути улучшения свойств рулонных материалов. Стандартные методы испытания. Мастики, эмульсии, пасты. Асфальтовые бетоны и растворы.</p> <p>Понятия полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и терморезистивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы. Свойства, области применения.</p> <p>Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация. Свойства лакокрасочных материалов, области применения.</p>
<p>Теплоизоляционные материалы</p>	<p>Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность. Технологические приёмы создания высокопористой структуры. Основные свойства теплоизоляционных материалов и пути их улучшения. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.20	Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е. (180 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области архитектурно-строительного проектирования зданий различного функционального назначения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	Знает основные сведения об объектах и процессах архитектурно-строительного проектирования зданий
	Имеет навыки (начального уровня) описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.3 Выбор конструктивной и планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранных схем	Знает функциональные основы проектирования зданий, конструктивные и планировочные схемы зданий.
	Имеет навыки (начального уровня) выбора конструктивной и планировочной схем здания, оценки их преимуществ и недостатков
ОПК-3.4 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	Знает габариты и типы строительных конструкций зданий.
	Имеет навыки (начального уровня) выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в	Знает нормативно-технические документы, определяющие архитектурные, функционально-технологические решения для обеспечения капитального строительства зданий и сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов для разработки проектной документации, выполнения работ по архитектурно-строительному проектированию здания
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Знает основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям и сооружениям. Имеет навыки (начального уровня) выявления основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям (сооружениям)
ОПК-4.3 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	Знает нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Имеет навыки (начального уровня) выявления и представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Знает нормативно-технические документы в области архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование. Имеет навыки (начального уровня) выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	Знает состав основных исходных данных для архитектурно-строительного проектирования зданий Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования зданий и их основных инженерных систем и строительных конструкций
ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для	Знает типовые объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения. Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
маломобильных групп населения	учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	Имеет навыки (начального уровня) разработки узла строительной конструкции здания
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Знает основные требования нормативно-технических документов, устанавливающих правила выполнения графической части проектной документации здания
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектного решения здания требованиям технического задания на проектирование
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	Знает основные нагрузки и воздействия на строительные конструкции здания (сооружения)
	Имеет навыки (начального уровня) определения основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	Знает условия работы элементов строительных конструкций под действием внешних нагрузок
	Имеет навыки (начального уровня) составления расчётной схемы здания (сооружения)
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знает методы оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций
	Имеет навыки (начального уровня) оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы архитектурных решений зданий и сооружений	<p><u>Тема №1</u> Цели и задачи курса. Классификация зданий и сооружений, общие требования к ним. Классификация зданий и сооружений. Нагрузки и воздействия на здания. требования, предъявляемые к ним.</p> <p><u>Тема №2</u> Унификация, типизация и система модульной координации. Функциональные основы проектирования. ИндустрIALIZация, унификация, типизация. Единая модульная система (ЕМС). Модульный, конструктивный и фактический размеры элементов. Модульная координация размеров в строительстве. Привязка к координационным осям. Функциональные основы проектирования. Функциональная схема.</p> <p><u>Тема №3</u></p>

	<p>Основы типологии зданий, особенности их классификации по функции и планировочным решениям. Типология зданий. Объемно-планировочные решения гражданских и промышленных зданий. Классификация гражданских и промышленных зданий по функции.</p>
<p>Основы конструктивных решений зданий и сооружений</p>	<p><u>Тема №4</u> Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий. Основные и комбинированные конструктивные системы зданий. Конструктивные схемы. Строительные системы зданий.</p> <p><u>Тема №5</u> Классификация и особенности проектирования фундаментов. Общие требования и основные решения устройства фундаментов. Основание фундамента. Влияние фундаментов на долговечность и эксплуатационную надежность зданий. Нагрузки и воздействия на фундамент. Требования, предъявляемые к фундаментам. Классификация фундаментов. Виды фундаментов. Виды заглубления фундаментов. Глубина заложения фундаментов. Гидроизоляция фундаментов. Отмостка.</p> <p><u>Тема №6</u> Классификация и особенности проектирования внутренних стен. Общие требования и основные решения устройства внутренних стен. Классификация и требования к устройству перегородок. Классификация внутренних стен. Особенности проектирования внутренних стен и нагрузки на них. Внутренние стены из мелкогазобетонных элементов. Внутренние стены зданий из крупногазобетонных элементов. Монолитные внутренние стены. Требования, предъявляемые к стенам. Классификация и требования к устройству перегородок.</p> <p><u>Тема №7</u> Требования к наружным стенам и особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем. Наружные стены, требования к ним. Силовые и несиловые воздействия на наружные стены. Классификация наружных стен. Особенности проектирования ограждающей конструкции стен с эффективным утеплителем.</p> <p><u>Тема №8</u> Классификация и особенности проектирования перекрытий. Общие требования и основные решения устройства перекрытий. Перекрытия. Нагрузки и воздействия на них. Классификация перекрытий. Требования предъявляемые к ним.</p> <p><u>Тема №9</u> Классификация и основные решения устройства стропильных конструкций. Основные геометрические формы скатных крыши. основные элементы скатной крыши. Наслонные стропила. Висячие</p>

	<p>стропила. Конструктивные элементы стропильной системы.</p> <p><u>Тема №10</u> Классификация и особенности проектирования покрытий. Общие требования и основные решения устройства покрытий. Покрытие и его назначение. Требования, предъявляемые к покрытиям. Классификация покрытий и их конструктивные решения. Выбор и состав кровельной системы. Виды кровельных покрытий.</p> <p><u>Тема №11</u> Устройство гидроизоляции конструкций. Особенности проектирования водоотвода с кровли. Требования, предъявляемые к гидроизоляционным системам. Виды гидроизоляции по способу нанесения. Гидроизоляция фундаментов. Гидроизоляция стен и фасадов. Гидроизоляция кровли. Особенности проектирования водоотвода с кровли.</p> <p><u>Тема №12</u> Классификация и основные решения устройства полов. Классификация и особенности проектирования лестниц в здании. Основные требования. Полы. Общие положения. Классификация полов. Требования к полам. Типы полов. Лестницы и их классификация. Особенности проектирования лестниц.</p> <p><u>Тема №13</u> Классификация и особенности проектирования светопрозрачных конструкций. Основные элементы и требования. Классификация и особенности проектирования дверей в здании. Основные элементы и требования. Виды светопрозрачных конструкций (СПК). Основные элементы СПК. Основные требования к СПК. Окна и их классификация. Элементы оконного заполнения. Требования, предъявляемые к окнам. Двери и их конструктивные решения. Требования, предъявляемые к дверям.</p> <p><u>Тема №14</u> Входная группа в здании. Летние помещения гражданских зданий - балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Определения, требования. Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форм. Входная группа и ее состав. Виды входных групп. Летние помещения гражданских зданий - балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Эркеры в гражданских зданиях. Основные типы форм.</p> <p><u>Тема №15</u> Особенности проектирования конструкций сооружений и общие требования к ним. Виды сооружений. Классификация промышленных сооружений. Общие требования к промышленным сооружениям.</p>
<p>Основы планировочной организации земельного участка</p>	<p><u>Тема №16</u> Основы планировочной организации земельного участка: оптимальная ориентация здания на местности, площадь проектируемого участка, привязка проектируемого здания.</p>

	<p><i>Схема планировочной организации земельного участка. Состав и содержание. Технико-экономические показатели. Оптимальная ориентация здания на местности. Привязка проектируемого здания.</i></p>
--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.21	Основы геотехники
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы геотехники» является формирование компетенций обучающегося в области основ геотехники.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	Имеет навыки (начального уровня) выявления задач геотехники для проектирования зданий и сооружений
УК-2.4 Выбор способа и алгоритма решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	Знает состав расчётов по обоснованию проектного решения оснований и фундаментов Имеет навыки (начального уровня) вариантного проектирования фундаментов
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	Знает основные термины и определения в области механики грунтов и геотехники Знает основные закономерности геотехники Знает основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов Знает основные сведения о распределении напряжений в грунтовом массиве Знает основные методики расчета осадок оснований Имеет навыки (начального уровня) использования профессиональной терминологии в области геотехники Имеет навыки (основного уровня) классификации грунтов основания Имеет навыки (начального уровня) определения строительных свойств грунтов Имеет навыки (начального уровня) определения напряжений в массивах грунтов
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства,	Знает перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	регулирующих деятельность в области геотехники
УК-2.3 Выбор правовых и нормативно-технических документов для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p>Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам</p>
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<p>Знает основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения инженерно-геологического строения основания по результатам чтения графической документации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения типа и габаритов фундамента здания (сооружения) по результатам чтения графической документации</p>
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<p>Знает последовательность проектирования оснований и фундаментов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<p>Знает исходные данные для проектирования оснований и фундаментов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) критерии оценки выбора грунтовых условий для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций</p>
ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<p>Знает основные типы фундаментов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения глубины заложения фундаментов</p>
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<p>Знает основные конструкции фундаментов мелкого и глубокого заложения</p>
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	<p>Знает основные требования к проектированию конструкций фундаментов</p>
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий на строительные конструкции здания (сооружения)	<p>Знает перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к нагрузкам и воздействиям, действующим на основание и фундамент.</p> <p>Знает порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующих на основание и фундамент</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	Знает основные требования к составлению расчетной схемы здания (сооружения) Имеет навыки (начального уровня) определения напряжений в грунтовом массиве при действии местного равномерно распределенного давления
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	Знает практические способы расчета несущей способности и устойчивости грунтового основания Имеет навыки (начального уровня) определения давления грунтов на ограждающие конструкции Имеет навыки (начального уровня) расчета устойчивости грунтового откоса

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	<i>Введение в курс основы геотехники. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах.</i>
Основные закономерности механики грунтов	<i>Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фаза напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона–Мора. Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.</i>
Теория распределения напряжений в массивах грунтов	<i>Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента.</i>
Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	<i>Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания.</i>
Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	<i>Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.</i>
Общие принципы	<i>Общие требования к проектированию оснований и</i>

проектирования оснований и фундаментов.	<i>фундаментов. Принципы проектирования оснований по предельным состояниям. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Оценка сооружений по жесткости. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах.</i>
Конструкции фундаментов на естественном основании.	<i>Конструктивные схемы зданий. Классификация фундаментов на естественном основании. Отдельные фундаменты. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения. Принципы вариантного проектирования фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	Знает принципы описания основных сведений о системе (сооружении) водоснабжения и водоотведения в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) описания основных сведений о системе (сооружении) водоснабжения и водоотведения в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области водоснабжения и водоотведения для решения задачи профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области водоснабжения и водоотведения для решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Знает методы выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам водоснабжения и водоотведения Имеет навыки (начального уровня) выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам водоснабжения и водоотведения
ОПК-4.4 Представление	Имеет навыки (начального уровня) чтения проектной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	документации систем водоснабжения и водоотведения в целях получения информации об объекте строительства
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Знает методику выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения Имеет навыки (начального уровня) выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	Знает перечень исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых проектных решений и технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т. ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Знает состав графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения Имеет навыки (начального уровня) выполнения графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения, в т. ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектного решения системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию на проектирование
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	Знает перечень основных параметров системы водоснабжения (водоотведения) Имеет навыки (начального уровня) определения основных параметров системы водоснабжения (водоотведения)
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Знает методику выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения Имеет навыки (начального уровня) выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Системы наружного водоснабжения	<i>Тема 1. Введение. Основы рационального водопользования. Обзор нормативно-технической документации в сфере систем водоснабжения и водоотведения. История развития систем водоснабжения и водоотведения. Состояние водных объектов как индикатор общего загрязнения окружающей среды. Качество питьевой воды и здоровье населения.</i>

	<p><i>Тема 2. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения.</i> <i>Выбор источника водоснабжения. Водозаборы из поверхностных источников. Водозаборы из подземных источников. Зоны санитарной охраны.</i></p> <p><i>Тема 3. Наружные сети и сооружения водоснабжения.</i> <i>Водопроводные очистные сооружения. Водоводы, водопроводные сети и сооружения на них. Схемы водоснабжения города.</i></p>
<p>Системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий</p>	<p><i>Тема 4. Устройство систем внутреннего водоснабжения зданий.</i> <i>Системы и схемы внутреннего водопровода. Элементы систем внутреннего водоснабжения.</i></p> <p><i>Тема 5. Гидравлический расчет систем внутреннего водоснабжения.</i> <i>Определение расчетных расходов воды. Определение напоров воды.</i></p> <p><i>Тема 6. Устройство систем внутреннего водоотведения зданий.</i> <i>Системы и схемы внутреннего водоотведения. Элементы систем внутреннего водоотведения. Гидравлический расчет систем внутреннего водоотведения</i></p>
<p>Системы наружного водоотведения</p>	<p><i>Тема 7. Сточные воды.</i> <i>Виды сточных вод и их краткая характеристика. Формирование состава сточных вод. Условия приема сточных вод в городскую водоотводящую сеть. Условия сброса сточных вод в водоем.</i></p> <p><i>Тема 8. Наружные сети и сооружения водоотведения.</i> <i>Водоотводящие сети. Колодцы и камеры. Канализационные очистные сооружения. Системы и схемы водоотведения города</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» является формирование компетенций обучающегося в области теплогазоснабжения и вентиляции.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает основные понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания</p> <p>Знает терминологию, описывающую конструкцию и основные элементы систем теплогазоснабжения и вентиляции, параметры внутреннего микроклимата, энергопотребление и энергосбережение в здании, его инженерных системах и оборудовании</p> <p>Знает применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения, виды и основные характеристики используемого топлива</p> <p>Знает классификацию систем теплогазоснабжения и вентиляции по основным признакам</p> <p>Знает современное оборудование систем теплогазоснабжения и вентиляции, принципы его работы, области рационального применения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора и систематизации исходной информации необходимой для выполнения конкретных заданий в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Знает методики оценки тепловой мощности систем отопления и вентиляции</p> <p>Знает основные принципы конструирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Знает методику выполнения аэродинамического расчета системы вентиляции</p> <p>Знает методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Знает методы определения основных конструктивных характеристик систем наружного теплоснабжения и газоснабжения
<p>ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p>Знает основные нормативно-технические документы в области тепловой защиты зданий</p> <p>Знает основные нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий</p> <p>Знает основные нормативно-технические документы в области проектирования систем наружного теплоснабжения и источников тепловой энергии</p> <p>Знает основные нормативно-технические документы в области проектирования систем газоснабжения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования тепловой защиты зданий</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы конструирования системы отопления и вентиляции жилого здания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования систем теплоснабжения и источников тепловой энергии</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы конструирования системы газоснабжения</p>
<p>ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p>Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к тепловой оболочке здания</p> <p>Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к системам отопления и вентиляции жилых и общественных зданий</p> <p>Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам теплоснабжения и источникам тепловой энергии.</p> <p>Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов предъявляемые к системам газоснабжения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций здания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования основных положений действующих нормативно-технических документов при размещении элементов системы отопления жилого здания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении воздухообмена заданной жилой квартиры и выбору сечения каналов системы вентиляции</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>основных положений действующих нормативно-технических документов при трассировке тепловых сетей Имеет навыки (начального уровня) использования основных положений действующих нормативно-технических документов при выборе и размещении котельной на генплане Имеет навыки (начального уровня) использования основных положений действующих нормативно-технических документов при выборе и размещении газорегуляторного пункта на генплане</p>
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<p>Знает классификацию систем водяного отопления Знает условные обозначения систем отопления и вентиляции на плане здания Знает условные обозначения тепловых и газовых сетей на ситуационном и генеральном планах</p>
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<p>Знает последовательность работ по проектированию систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий Знает последовательность работ по определению трассировки тепловых сетей и выбора источника тепловой энергии Знает последовательность работ по выбору и размещению газорегуляторных пунктов</p>
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<p>Знает состав исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий Знает состав исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения и источников тепловой энергии Знает состав исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем газоснабжения Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения и источников тепловой энергии Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем газоснабжения</p>
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<p>Знает правила размещения отопительных приборов Знает требования к взаимному расположению трубопроводов в едином пространстве помещения Знает типовые решения поэтажных коллекторов системы отопления Знает типовые решения по вентиляции жилых зданий Знает типовые решения по прокладке тепловых сетей Знает основное оборудование и конструкцию модульных котельных Знает основное оборудование и конструкцию блочных газорегуляторных пунктов Имеет навыки (начального уровня) размещения отопительных приборов Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых решений поэтажных коллекторов системы отопления</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых модульных котельных Имеет навыки (начального уровня) выбора типовых блочных газорегуляторных пунктов
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Имеет навыки (начального уровня) оформления чертежей систем отопления и вентиляции Имеет навыки (начального уровня) оформления чертежей тепловых сетей на ситуационном плане Имеет навыки (начального уровня) оформления чертежей газовых сетей на ситуационном плане
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	Знает требования нормативно-технических документов к графической части проектной документации по элементам систем теплогасоснабжения и вентиляции
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	Знает основные признаки классификации систем отопления и вентиляции Имеет навыки (начального уровня) определения тепловой нагрузки внутренних инженерных систем здания Знает основные признаки классификации потребителей теплоты Знает основные виды топлива, применяющихся для выработки тепловой энергии Знает основные виды схем модульных и индивидуальных котельных Знает основные виды газовых сетей
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Знает основные отличительные особенности работы систем теплоснабжения, отопления и вентиляции в разные периоды эксплуатации Имеет навыки (начального уровня) составления уравнения теплового и воздушного баланса при определении мощности системы отопления Имеет навыки (начального уровня) выполнения теплового расчета отопительных приборов Имеет навыки (начального уровня) подбора вентиляционных решеток
ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	Знает основные санитарно-гигиенические требования к помещениям с постоянным пребыванием человека Знает законы тепло- влагопереноса в помещениях зданий при решении задач тепловой защиты зданий Имеет навыки (начального уровня) выбора параметров микроклимата помещений жилого здания

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	<i>Теплогасоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Основные требования нормативно-технической документации к тепловой защите зданий и параметрам микроклимата. Тепловой баланс помещений. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления</i>

<p>Отопление и вентиляция</p>	<p><i>Системы отопления. Элементы систем отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Требования предъявляемые к системам отопления. Отопительные приборы систем отопления. Теплопроводы. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции. Приточные и вытяжные установки. Основные требования нормативно-технической документации к системам вентиляции.</i></p>
<p>Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение</p>	<p><i>Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Модульные и автономные котельные. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение, газораспределительные пункты. Основные требования нормативно-технической документации в области систем теплоснабжения и газоснабжения</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроснабжение» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области электротехники, электрооборудования и электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	<p>Знает основные законы электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока, в электрических машинах и трансформаторах (законы Ома и Кирхгофа для электрических и магнитных цепей, явление электромагнитной индукции, закон Ампера, правило Ленца, закон Джоуля-Ленца)</p> <p>Знает физическую сущность явлений и процессов, возникающих в электрических и магнитных цепях, в электрических двигателях и генераторах постоянного и переменного тока, в электромагнитных устройствах автоматики (автоматических выключателях, магнитных пускателях, контакторах, устройствах защитного выключения, электромагнитных и тепловых реле)</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) при определении количественных характеристик электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в электрических машинах и трансформаторах</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин</p>
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального	<p>Знает правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения задач электроснабжения объектов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	коммунального хозяйства
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p>Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения заданий и сооружений</p> <p>Знает действующие нормативные документы РФ в области проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в том числе Межгосударственный стандарт «Электроустановки зданий. Основные положения», Свод правил «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа».</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения заданий и сооружений</p>
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Знает информацию в области электроснабжения об объекте капитального строительства и его инженерных систем после изучения проектно-сметной документации
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<p>Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам электроснабжения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов для инженерных систем электроснабжения заданий и сооружений</p>
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<p>Знает основные параметры электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения основных параметров инженерных систем жизнеобеспечения зданий</p>
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<p>Знает основные режимы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий (системы электроснабжения, системы заземления, системы молниезащиты, системы диспетчеризации)</p> <p>Знает расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения основных режимов работы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий</p>
ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<p>Знает требования охраны труда при осуществлении технологических процессов в области различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса</p>
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	Имеет навыки (начального уровня) соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса в области инженерных систем жизнеобеспечения зданий

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p style="text-align: center;">Введение. Электрические цепи переменного тока</p>	<p><i>Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров.</i></p> <p><i>Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей.</i></p> <p><i>Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений. Аналоговые и электронные цифровые измерительные приборы. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное отображение синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.</i></p> <p><i>Резонансные режимы в однофазных цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов.</i></p>
<p style="text-align: center;">Трехфазные цепи</p>	<p><i>Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств.</i></p> <p><i>Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии. Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения.</i></p> <p><i>Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода.</i></p> <p><i>Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей.</i></p>
<p style="text-align: center;">Трансформаторы</p>	<p><i>Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора.</i></p>

	<p><i>Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Специальные трансформаторы.</i></p>
<p>Электрические машины</p>	<p><i>Электрические машины, применяемые в строительстве. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики. Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения (полусное и частотное). Асинхронный электродвигатель с фазным ротором. Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока.</i></p>
<p>Общие вопросы электроснабжения</p>	<p><i>Ознакомление с нормативной базой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений изложенные в «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ-7), «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения», «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и др. Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения. Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.</i></p>
<p>Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов</p>	<p><i>Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов. Определение параметров режима работы разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсацией реактивной мощности.</i></p>
<p>Электрические сети современных зданий и сооружений</p>	<p><i>Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения</i></p>

	<p><i>(УЗО). Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.</i></p>
--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.25	Технологии строительных процессов
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии строительных процессов» является формирование компетенций обучающегося в области технологий строительства.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.7 Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ	<p>Знает состав и содержание технологических процессов по инженерной подготовке строительной площадки</p> <p>Знает состав и содержание технологических процессов переработки грунта</p> <p>Знает состав и содержание технологических процессов устройства фундаментов зданий</p> <p>Знает состав и содержание технологических процессов монтажа строительных конструкций полносборных зданий</p> <p>Знает состав и содержание технологических процессов опалубочных, арматурных и бетонных работ, выполняемых при устройстве конструкций из монолитного железобетона</p> <p>Знает состав и содержание технологических процессов каменной кладки</p> <p>Знает технологические процессы устройства защитных покрытий кровли, гидроизоляции, тепло- и звукоизоляции</p> <p>Знает технологические процессы устройства отделочных покрытий</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в т.ч. при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты)</p>
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения техническому заданию на проектирование	<p>Знает основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство</p> <p>Знает порядок проведения проверки соответствия организационно-технологической документации требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия организационно-технологического решения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование
ОПК-8.1 Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии	Знает состав и порядок проведения входного, операционного контроля технологических процессов и контроля законченных работ в строительном производстве Знает требования к качеству производства подготовительных и земляных работ Знает требования к качеству устройства фундаментов Знает требования к качеству устройства несущих и ограждающих строительных конструкций Знает требования к качеству устройства защитных покрытий Знает требования к качеству устройства отделочных покрытий Знает специальные средства и методы обеспечения качества строительства Имеет навыки (начального уровня) планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительного процесса
ОПК-8.2 Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс	Знает состав и содержание технологических карт, карт трудовых процессов Имеет навыки (основного уровня) разработки технологических карт на земляные работы и устройство конструкций из монолитного железобетона
ОПК-8.3 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	Знает требования по промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении строительных процессов на участке производства работ Имеет навыки (начального уровня) составления плана по обеспечению необходимых условий соблюдения требований промышленной, пожарной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
ОПК-8.4 Соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	Знает требования охраны труда при осуществлении технологических процессов строительства Знает порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов
ОПК-8.5 Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)	Знает правила приемки и документирования законченных строительных работ Знает требования к документации, необходимой для фиксации результатов законченных работ на различных этапах осуществления технологического процесса строительного производства
ОПК-9.7 Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий	Знает системы тарифного нормирования и оплаты труда Знает порядок контроля выполнения рабочими строительной организации производственных заданий (нарядов)

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы технологического	<i>Основные понятия и положения.</i>

<p>проектирования</p>	<p>Основные направления технического прогресса в строительстве. Структура, состав и особенности строительных технологий. Участники строительства. Строительные процессы и работы. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительно-монтажных работ. Экологическая и промышленная безопасность строительных технологий. Контроль качества строительно-монтажных работ. Охрана труда в строительстве.</p> <p>Проектирование строительных технологий. Нормативная и проектная документация строительного производства. Методы производства строительно-монтажных работ. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты.</p>
<p>Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов</p>	<p>Инженерная подготовка строительной площадки. Инженерно-геологические изыскания. Создание опорной геодезической основы. Расчистка и планировка территории. Отвод поверхностных и грунтовых вод. Подготовка площадки к строительству, ее обустройство.</p> <p>Процессы переработки грунта. Виды земляных сооружений. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Машины для земляных работ. Разработка грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунтовых масс. Контроль качества. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок). Требования к безопасности при производстве земляных работ.</p> <p>Технологии устройства фундаментов. Технологии устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный, виброударный метод; виброудавливание; вдавливание; завинчивание; погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Особенности погружения свай в мерзлые грунты. Технологии устройства набивных свай. Устройство буронабивных свай: сухой способ; под глинистым раствором; с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буринъекционных, песчаных и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества устройства свай и фундаментов.</p>
<p>Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций</p>	<p>Технологические процессы каменной кладки. Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила разрезки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего</p>

	<p>места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Технология каменной кладки в экстремальных климатических условиях. Требования к безопасности производства работ. Контроль качества каменной кладки.</p> <p>Технологии монолитного бетона и железобетона.</p> <p>Бетон и железобетон в современном строительстве. Общие положения технологии устройства монолитных конструкций. Состав и свойства бетона. Опалубка. Опалубочные работы. Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Производство опалубочных работ. Выбор опалубочных систем. Армирование конструкций. Назначение и виды арматуры. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий. Соединение арматурных элементов. Производство арматурных работ на объекте. Бетонирование конструкций. Состав процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект. Перевозка бетонной смеси автотранспортом. Подача бетонной смеси кранами, ленточными транспортерами, бетононасосами. Уплотнение бетонной смеси. Безвибрационная укладка бетонной смеси. Бетонирование фундаментов и массивов. Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке. Бетонирование стен в скользящей опалубке. Бетонирование каркасных конструкций. Выдерживание бетона. Технология бетонных работ в зимних условиях. Физические процессы и определяющие положения. Метод «термоса». Бетонирование с предварительным разогревом бетонной смеси. Обеспечение твердения бетона с комплексными противоморозными добавками. Искусственный прогрев и нагрев бетона. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Распалубливание конструкций. Специальные методы бетонирования: вакуумирование; торкретирование; подводное бетонирование. Контроль качества бетонных и железобетонных работ. Охрана труда при производстве бетонных работ.</p> <p>Монтаж строительных конструкций.</p> <p>Общие положения монтажа строительных конструкций. Организационные принципы монтажа. Технологическая структура монтажных процессов. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций.</p> <p>Подготовка элементов конструкций к монтажу. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Общие указания по монтажу. Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий. Установка колонн и рам. Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий. Установка панелей стен. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий. Обеспечение безопасности в процессе монтажа строительных конструкций.</p>
Технологические процессы	Назначение и сущность защитных покрытий.

<p>устройства защитных покрытий</p>	<p><i>Классификация защитных покрытий.</i> Технология устройства кровельных покрытий. <i>Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса устройства кровель. Технология устройства рулонных и мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Монтаж полимерных мембранных кровель. Устройство кровель из листовых материалов. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных и металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Устройство покрытий из гибкой черепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные требования к безопасности при устройстве кровель.</i> Технология устройства гидроизоляционных покрытий. <i>Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях. Контроль качества устройства гидроизоляционных покрытий. Требования к безопасности при устройстве гидроизоляции.</i> Технология устройства тепло- и звукоизоляции. <i>Назначение и виды теплоизоляции. Устройство теплоизоляции подземных частей здания, перекрытий, мансардных этажей. Звукоизоляция стен, перегородок и перекрытий. Контроль качества тепло- звукоизоляции. Требования к безопасности устройства тепло- и звукоизоляции.</i></p>
<p>Технологические процессы устройства отделочных покрытий</p>	<p><i>Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий. Структура и последовательность выполнения процессов устройства отделочных покрытий.</i> Технологии оштукатуривания поверхностей. <i>Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки. Требования к качеству штукатурных покрытий.</i> Облицовка стен. <i>Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов при облицовке стен керамическими плитками, плитами из природного камня. Облицовка стен листами ГКЛ и ГВЛ, ламелями и панелями из разных материалов. Инструменты и оснастка. Требования к качеству облицовки стен.</i> Устройство полов. <i>Подготовка оснований под полы. Устройство напольных покрытий из рулонных материалов. Устройство деревянных полов по лагам. Устройство паркетных полов. Устройство плиточных полов. Устройство фальшполов. Требования к качеству устройства полов.</i> Устройство подвесных потолков. <i>Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Контроль качества устройства подвесных потолков.</i> Технологии малярных процессов. <i>Виды малярной отделки. Подготовка поверхностей,</i></p>

	<p><i>выравнивание. Окраска стен и потолков. Оклейка стен и потолков обоями. Контроль качества малярных работ. Охрана труда при устройстве отделочных покрытий.</i></p>
--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.26	Основы организации строительного производства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы организации строительного производства» является формирование компетенций обучающегося в области организации строительного производства.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация задач профессиональной деятельности	<p><i>Знает</i> основные термины и определения в области организации строительства</p> <p><i>Знает</i> участников строительства, их функции и формы взаимодействия</p> <p><i>Знает</i> задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций</p> <p><i>Знает</i> состав и содержание стандартов саморегулируемых организаций</p> <p><i>Знает</i> состав организационных мероприятий на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов промышленного и гражданского назначения</p> <p><i>Знает</i> порядок разработки и согласования предпроектной и проектной документации объектов капитального строительства</p> <p><i>Знает</i> состав и содержание проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов, проекта производства работ</p> <p><i>Знает</i> основные обязательства подрядчика по договору подряда</p> <p><i>Знает</i> порядок организации работ подготовительного и основного периода строительства объекта капитального строительства</p> <p><i>Знает</i> функции управления в строительстве</p> <p><i>Имеет навыки (начального уровня)</i> определения конкретных задач на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объекта капитального строительства</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><i>Имеет навыки (начального уровня) определения состава временной строительной инфраструктуры на строительной площадке</i></p> <p><i>Имеет навыки (начального уровня) выбора и привязки монтажного крана к зданию (сооружению)</i></p> <p><i>Имеет навыки (начального уровня) определения опасных зон работы монтажного крана на строительной площадке</i></p>
<p>УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знает трудовые и материально-технические ресурсы, необходимые для строительства объекта капитального строительства</i></p> <p><i>Знает методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства</i></p>
<p>ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах</p>	<p><i>Имеет навыки (основного уровня) определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства</i></p> <p><i>Имеет навыки (основного уровня) планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарного плана строительства здания (сооружения)</i></p>
<p>УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм</p>	<p><i>Знает виды, правила и требования ведения делового общения</i></p> <p><i>Имеет навыки (начального уровня) выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства</i></p>
<p>УК-8.5 Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта</p>	<p><i>Знает основы антитеррористической деятельности в строительной организации</i></p> <p><i>Знает основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства</i></p> <p><i>Знает меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на строительной площадке при возведении объекта капитального строительства</i></p>
<p>ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знает состав и содержание распорядительных документов в строительной организации</i></p>
<p>ОПК-9.1 Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением</p>	<p><i>Знает методы и формы организации строительства</i></p> <p><i>Знает структуру управления строительным предприятием</i></p> <p><i>Знает принципы и последовательность составления календарного плана строительства здания (сооружения)</i></p> <p><i>Знает принципы составления и определения расчетных параметров сетевых моделей</i></p> <p><i>Знает принципы построения циклограмм</i></p> <p><i>Знает номенклатуру производственных процессов строительства объекта</i></p> <p><i>Имеет навыки (начального уровня) определения метода организации возведения строительного объекта</i></p> <p><i>Имеет навыки (основного уровня) построения циклограмм</i></p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<i>Имеет навыки (начального уровня) разработки и определения расчетных параметров сетевых моделей</i> <i>Имеет навыки (основного уровня) разработки календарного плана производства работ по объекту</i>
ОПК-9.3 Определение квалификационного состава работников производственного подразделения	<i>Знает нормативные документы, которые определяют требования к составу и квалификации исполнителей, выполняющих производственные процессы</i> <i>Имеет навыки (основного уровня) определения численного и квалификационного состава рабочих бригад</i>
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	<i>Знает мероприятия по охране труда и пожарной безопасности в строительстве</i> <i>Знает основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ</i> <i>Имеет навыки (начального уровня) планирования мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке</i>
ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	<i>Знает основные принципы противодействия коррупции в организации, ответственность юридических и физических лиц за коррупционные правонарушения</i>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Характеристика строительной отрасли	Виды и объекты строительства. Виды строительства. Классификация объектов строительства. Жизненный цикл объекта. Особенности и способы строительства. Способы строительства. Особенности организационных форм строительного производства. Субъекты и участники градостроительных отношений. Субъекты градостроительных отношений. Основные участники строительства и их взаимодействие. Создание объекта капитального строительства. Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях. Нормативная база строительства. Основные термины и определения в области организации строительства. Нормативная база и техническое регулирование.
Методы и формы организации строительства	Организация поточного строительства объектов. Виды строительных потоков. Параметры строительных потоков. Узловой метод возведения промышленный комплексов. Понятие узлового метода промышленных комплексов. Классификация и состав узлов промышленных комплексов.

	<p>Комплектно-блочное строительство производств и установок. Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок. Типы блоков производств и установок. Организационные формы мобильного строительства. Понятия мобильности строительства. Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.</p>
Организация проектных работ	<p>Инженерные изыскания для подготовки проектной документации. Особенности проведения инженерных изысканий. Основные виды инженерных изысканий. Организация проектирования в строительстве. Система проектирования в строительстве. Состав разделов проектной документации. Требования к содержанию проекта организации строительства. Состав и содержание проекта организации строительства. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке. Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Понятие проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</p>
Подготовка строительного производства	<p>Состав организационных мероприятий. Организационные мероприятия перед началом выполнения работ на объекте. Состав исходно-разрешительной документации. Заключение договоров подряда и субподряда. Виды договор подряда. Содержание договоров подряда. Разработка проекта производства работ. Исходные материалы проекта производства работ. Состав и содержание проекта производства работ. Организация работ подготовительного периода. Особенности организации работ подготовительного периода. Организация временной инфраструктуры строительной площадки.</p>
Организация работ основного периода строительства	<p>Механизация строительно-монтажных работ. Формирование структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ. Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительно-монтажных работ. Доставка строительных грузов. Виды транспорта доставки строительных грузов. Схемы организации движения автотранспортных средств. Управление качеством работ. Понятие качества работ. Управление качеством работ. Виды контроля качества работ производства работ и материалов. Оперативно-диспетчерское управление. Понятие оперативно-диспетчерского управления. Особенности функционирования оперативно-</p>

	диспетчерского управления.
Основы мобильного строительства	<p>Принципы мобильной строительной системы. Понятие мобильной строительной системы. Основные принципы мобильной строительной системы. Классификация элементов мобильной строительной системы. Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе. Классификация элементов мобильной строительной системы. Сфера деятельности мобильной системы. Структура сферы деятельности мобильной системы. Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы. Структура работ пионерного периода Понятие пионерного периода. Структура работ пионерного периода.</p>
Управление строительным производством	<p>Организационно-правовые формы хозяйственных организаций. Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций. Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций. Принципы формирования структур управления. Характеристика структуры управления. Типы структуры управления. Распорядительная документация строительной организации. Организационные структуры управления. Понятие организационной структуры управления. Особенности организационных структур. Организация труда рабочих. Особенности организации труда рабочих. Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ. Основы антитеррористической деятельности в строительной организации. Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства. Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ.</p>
Саморегулирование в строительстве	<p>Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций. Понятие системы саморегулирования в строительстве. Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций. Органы управления саморегулируемых организаций. Структура саморегулируемых организаций. Особенности управления саморегулируемыми организациями. Получение свидетельства о допуске к работам. Состав и содержание свидетельства о допуске к работам. Порядок получения свидетельства о допуске к работам. Стандарты саморегулируемых организаций. Понятие стандарта саморегулируемой организации. Стандартизация системы организации строительного производства.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.27	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» является формирование компетенций обучающегося в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством в строительстве.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	Знает законодательные, нормативно-технические и рекомендательные документы в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и управления качеством на предприятии
	Знает виды документов по стандартизации, а также виды стандартов, гармонизированные стандарты
	Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов для контроля и оценки качества продукции, процессов, работ
ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов	Знает порядок проведения контроля качества и безопасности строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования при проведении процедуры сертификации
ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)	Знает процедуру оценки метрологических характеристик средств измерений (испытаний)
	Имеет навыки (начального уровня) выбора методов и средств измерений (испытаний)
ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	Знает методы обработки прямых и косвенных измерений
	Имеет навыки (начального уровня) проведения поверки, калибровки, юстировки средств измерений (испытаний)

	Имеет навыки (начального уровня) оценки погрешности средств измерений и отклонений измерений
ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	Знает порядок идентификации и оценки качества продукции Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия продукции, предъявляемым к ней требованиям
ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции	Знает порядок проведения сертификации продукции Имеет навыки (начального уровня) проведения процедуры сертификации продукции Имеет навыки (начального уровня) оформления документов по контролю качества и сертификации продукции
ОПК-7.7 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества	Знает требования к системе менеджмента качества Знает порядок разработки системы менеджмента качества в организации Имеет навыки (начального уровня) составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров
ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических, трудовых и финансовых ресурсах	Имеет навыки (начального уровня) определения материально-технических ресурсов для процессов (подпроцессов) в организации

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p>Тема: Метрология</p> <p><i>Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины.</i></p> <p><i>Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений.</i></p> <p><i>Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений.</i></p> <p><i>Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений.</i></p> <p><i>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</i></p> <p><i>Поверка, калибровка, юстировка средств измерений. Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и</i></p>

	сооружений.
<p>Техническое регулирование и управление качеством в строительстве</p>	<p>Тема: Основы технического регулирования в России. <i>Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования.</i> <i>Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС (ТР ТС).</i> <i>Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</i> <i>Виды документов по стандартизации в России. Виды стандартов. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и Евразийском экономическом Союзе.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.28	Основы технической эксплуатации объектов строительства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы технической эксплуатации объектов строительства» является формирование компетенций обучающегося в области содержания, обслуживания и ремонта зданий различного функционального назначения, изучения норм и правил технической эксплуатации строительных объектов, представления об эксплуатационных мероприятиях и их влиянии на безопасность строительных объектов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знает перечень основных нормативных документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности Знает перечень основной эксплуатационной документации на профильный объект профессиональной деятельности Имеет навыки (основного уровня) поиска и выбора нормативных документов для решения основных задач по технической эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	Знает основные правила технической эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности Знает особенности организации текущего ремонта профильного объекта профессиональной деятельности Знает особенности организации капитального ремонта профильного объекта профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) определения потребности в трудовых ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту профильного объекта профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) определения потребности в материально-технических ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту профильного объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.2 Составление перечня	Знает перечень основных мероприятий эксплуатационного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности	контроля технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности Знает особенности организации осмотров профильного объекта профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) составления графика осмотров объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.3 Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности	Знает перечень основных эксплуатационных мероприятий по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания на профильном объекте профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) составления графика работ по обеспечению безопасности при эксплуатации объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.4 Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	Знает основные задачи производственного контроля качества ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
ОПК-10.5 Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	Знает методы оценки физического износа профильного объекта профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) применения рекомендуемых нормативных документов для оценки технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) определения физического износа объекта профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) составления ведомости дефектов для оценки технического состояния и потребности в ремонте объекта профессиональной деятельности

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	Нормативно-правовая база технической эксплуатации зданий и сооружений. <i>Эксплуатация как вид градостроительной деятельности. Нормативная документация, устанавливающая требования к эксплуатации зданий и сооружений: кодексы, технические регламенты, своды правил, ведомственные документы, государственные стандарты. Эксплуатация строительного объекта как вид профессиональной деятельности: цель, основные задачи. Основная терминология в сфере технической эксплуатации зданий и сооружений. Параметры эксплуатационных качеств зданий и сооружений, эксплуатационно-технические характеристики. Рекомендуемые сроки службы и капитальность зданий и сооружений. Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации как основа планирования эксплуатационных мероприятий.</i> Процедура ввода в эксплуатацию строительного

объекта.

Требования Градостроительного кодекса, СП «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов». Мероприятия по получению разрешения на ввод объекта строительства в эксплуатацию: участники, основные этапы, сроки. Предмет Госстройнадзора при приемке объекта строительства в эксплуатацию.

Техническая эксплуатационная документация.

Перечень эксплуатационной документации долговременного хранения и периодически заменяемой. Паспорта и декларации на объект эксплуатации. Инструкция по эксплуатации здания.

Виды эксплуатационных мероприятий.

Перечень технических и организационных мероприятий по эксплуатации зданий. Градостроительный кодекс РФ: требования к эксплуатации зданий и сооружений. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации». МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда». МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда». ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений». Основные задачи эксплуатационных мероприятий. Коррупционные риски в эксплуатационном процессе. Планирование и организация технической эксплуатации зданий и сооружений. Методы технической эксплуатации. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР). Надзор и контроль качества технической эксплуатации зданий и сооружений.

Задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания.

Понятие эксплуатационной безопасности. ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: требования безопасности к зданиям и сооружениям. Группы опасности на эксплуатируемом объекте. Комфортность как параметр эксплуатационных качеств объекта, характеризующий безопасные условия пребывания и проживания на объекте: характеристики среды эксплуатации, функциональная пригодность, благоустроенность зданий. Обеспечение требований доступности зданий для групп с ограниченными возможностями здоровья в процессе эксплуатации зданий. Перечень мероприятий для обеспечения безопасности пользования.

Мероприятия по контролю механической, противопожарной безопасности, энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации.

Требования механической безопасности. ГОСТ «Надежность строительных конструкций и оснований». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований механической безопасности в процессе эксплуатации. Требования пожарной безопасности. ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению требований противопожарной безопасности

	<p>в процессе эксплуатации. Требования энергоэффективности. ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности». СП «Тепловая защита зданий». Задачи службы эксплуатации по контролю и обеспечению энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации.</p>
<p>Технологии выполнения эксплуатационных процессов</p>	<p>Мероприятия эксплуатационного контроля. Перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния зданий и сооружений. СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации». Классификация осмотров. Организация осмотров. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги проведения технических осмотров многоквартирных домов и определение на их основе плана работ, перечня работ». Перечень основных работ. Оценка технического состояния зданий и сооружений. Основная терминология: обследования и мониторинг технического состояния. ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». СП «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». Организация обследования эксплуатируемых зданий и сооружений. Инструментальное обследование. Категории технического состояния зданий и сооружений: классификация, порядок определения, алгоритм принятия решения по выбору эксплуатационных мероприятий. Методы оценки физического и морального износа. Основная терминология. Классификация износов эксплуатируемого объекта. Факторы возникновения износа зданий и сооружений. Методы определения физического и морального износа. ВСН «Правила оценки физического износа жилых зданий». «Методика определения физического износа гражданских зданий». Признаки износа. Текущий ремонт. Определение текущего ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых зданий и сооружений. Классификация текущих ремонтов. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». МДС «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений». Организация текущего ремонта. Состав работ. Условия приемки работ. Сроки устранения неисправностей при выполнении текущего ремонта. Капитальный ремонт. Определение капитального ремонта, цель и задачи, влияние на эффективность функционирования эксплуатируемых объектов. Классификация капитальных ремонтов. СТО НОСТРОЙ «Организация строительного производства. Капитальный ремонт многоквартирных домов без отселения жильцов. Правила производства работ. Правила приемки и методы контроля». Организация, планирование капитальных ремонтов. Состав работ. Контроль качества выполнения ремонтных работ. Условия приемки работ капитального ремонта. Виды и</p>

задачи производственного контроля качества ремонтных работ. Основные этапы оценки результатов ремонтных работ.

Правила эксплуатации конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, помещений, прилегающей территории.

Основные правила эксплуатации зданий и сооружений. МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда». МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда». ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений». Характерные повреждения, факторы воздействия, перечень основных работ при эксплуатации. Эксплуатация строительных конструкций: эксплуатация элементов заглубленной части зданий, несущих конструкций, ограждающих конструкций. Эксплуатация инженерных систем зданий. Санитарное содержание и уборка помещений различного функционального назначения. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания общего имущества многоквартирных домов». Эксплуатация прилегающей территории. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги содержания придомовой территории, сбора и вывоза бытовых отходов».

Мероприятия технического обслуживания зданий и сооружений. Сезонное обслуживание.

Классификация технического обслуживания. Задачи технического обслуживания. Диспетчерское и аварийное обслуживание в структуре эксплуатационного процесса. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги диспетчерского и аварийно-ремонтного обслуживания». Сезонное обслуживание: подготовка к отопительному периоду. Правила охраны труда при выполнении эксплуатационных мероприятий.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.29	Экономика отрасли
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Экономика отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области экономики строительства.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами при решении задач в цифровой экономике	Знает институты, в которых создаются условия для развития цифровой экономики: нормативное регулирование, образование, трудовые ресурсы. Знает основные инфраструктурные элементы цифровой экономики: информационная инфраструктура и информационная безопасность.
УК-9.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки	Знает основополагающие принципы функционирования экономики и оценочные показатели уровня экономического развития
УК-9.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида	Знает цели, механизмы и инструменты государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), способы оценки ее эффективности
УК-9.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	Знает способы осуществления личного финансового и экономического планирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-9.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели	Знает инструменты управления личными финансами
УК-9.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения	Знает сущность и классификацию экономических рисков для частных инвестиций, и способы их снижения
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	Знает методы решения задач профессиональной деятельности для описания основных экономических сведений по объекту или процессу профессиональной деятельности
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знает основные законодательные, нормативно-правовые и методические документы, регулирующие деятельность участников инвестиционно-строительной сферы Имеет навыки (начального уровня) поиска информационных источников и выбора нормативно-правовых документов, регламентирующих градостроительную деятельность при реализации инвестиционно-строительных проектов на территории Российской Федерации Имеет навыки (основного уровня) самостоятельной работы с первоисточниками, учебно-научной, нормативной и справочной литературой в сфере отраслевой экономики (строительство)
ОПК-6.16. Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	Знает сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве и соответствующие официальные информационные источники данных Знает методику определения стоимости строительно-монтажных работ, и особенности применения нормативно-сметной документации на профильном объекте профессиональной деятельности Имеет навыки (начального уровня) самостоятельного поиска сметных норм, цен и методик, регулирующих последовательность определения прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли и их элементов на профильном объекте профессиональной деятельности
ОПК-6.17. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Знает состав и способы расчета основных технико-экономических показателей проектных решений, относящихся к профильному объекту профессиональной деятельности

Содержание дисциплины

Наименование раздела	Тема и содержание
----------------------	-------------------

дисциплины	
<p>Инвестиционно-строительная деятельность</p>	<p>Тема 1.1. Роль и место строительной отрасли в системе национальной экономики Общая концепция национальной экономики. Субъекты национальной экономики и сущность экономических интересов. Совокупный национальный потенциал. Взаимосвязь и пропорции национальной экономики. Инфраструктурные отрасли. Макроэкономическая сбалансированность и развитие. Показатели национальной экономической безопасности. Строительство как вид экономической деятельности. Организационно-экономические и технологические особенности капитального строительства и продукции отрасли. Основные формы производственно-экономических связей (специализация; концентрация; кооперация; комбинирование; интеграция). Исполнительные органы выработки и реализации государственной политики и нормативно-правового регулирования инвестиционно-строительной деятельности. Понятие и содержание экономики знаний. Цифровые технологии в современной экономике отрасли.</p> <p>Тема 1.2. Инвестиции как фактор экономического роста Экономическая сущность инвестиций. Классификация и формы инвестиций. Субъекты инвестиционно-строительной деятельности. Инвестиционная деятельность и государственное регулирование. Капитальные вложения в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение. Оценка структуры капитальных вложений. Научно-технический прогресс, понятие и виды инноваций. Проект как форма планирования. Понятие и сущность проектного анализа. Личное финансовое и экономическое планирование. Способы инвестирования, доступные физическим лицам. Инвестиционные риски при личном инвестировании.</p> <p>Тема 1.3. Экономика строительного проектирования Цели, задачи и этапы строительного проектирования. Состав разделов проектной документации. Система технико-экономических показателей проектируемых объектов капитального строительства. Понятие и принципы расчета экономического эффекта и эффективности. Оценка основных экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p>Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов Цель и задачи комплексной технико-экономической оценки целесообразности инвестиций в объекты строительства, реконструкции, технического перевооружения или модернизации. Связь проекта с федеральными, региональными и муниципальными целевыми программами. Значение, цель и задачи общественных слушаний и обсуждений проектов, планируемых к реализации.</p>

	<p><i>Основные принципы и показатели оценки эффективности проектов. Нормативно-законодательное регулирование.</i></p> <p>Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции</p> <p><i>Этапы ценообразования на строительную продукцию. Состав и структура сметной стоимости и себестоимости строительно-монтажных работ. Состав и назначение сметной документации. Понятие сметно-нормативной базы определения стоимости строительных работ. Официальные информационные источники данных. Особенности определения стоимости строительства на профильном объекте профессиональной деятельности.</i></p>
<p>Ресурсы, затраты и результаты</p>	<p>Тема 2.1. Производственные, финансовые и нематериальные ресурсы</p> <p><i>Понятие производственных ресурсов. Состав и структура основных фондов. Их планирование и учет. Формирование и назначение амортизационного фонда. Оценка эффективности использования основных фондов.</i></p> <p><i>Понятие, состав и использование нематериальных активов. Состав и структура оборотных средств, оценка эффективности использования. Понятие финансов и состав финансовых ресурсов.</i></p> <p>Тема 2.2. Трудовые ресурсы.</p> <p><i>Понятие, состав и структура трудовых ресурсов. Производительность труда – понятие и значение. Методы измерения производительности труда и факторы роста. Формы и системы оплаты труда в строительстве.</i></p> <p>Тема 2.3. Себестоимость, прибыль и рентабельность</p> <p><i>Экономические результаты деятельности. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг.</i></p> <p><i>Состав доходов и расходов предприятия. Определение выручки. Расчет чистой прибыли. Виды прибыли в строительстве. Направления использования прибыли. Понятие, виды и расчет рентабельности. Налоги, их виды, функции.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.30	Введение в профессию
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Введение в профессию» является формирование компетенций обучающегося в области строительной профессии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Знает этапы жизненного цикла строительных объектов</p> <p>Знает задачи, решаемые с помощью цифровых технологий, на этапах жизненного цикла строительных объектов</p> <p>Знает профессиональные задачи, решаемые специалистами-строителями и специалистами-геотехниками</p> <p>Знает значение геотехники в жизни общества, её социально-экономическую роль, назначение и принципы работы геотехнических и подземных сооружений различного назначения</p> <p>Знает основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов</p> <p>Знает основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства</p> <p>Знает термины и определения, используемые в геотехническом и подземном строительстве</p> <p>Знает основные типы фундаментов</p> <p>Знает принципы работы геотехнических и подземных сооружений различного назначения</p> <p>Знает основные технические проблемы в геотехническом и подземном строительстве</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) анализа задач и технических проблем геотехники на примере конкретного объекта геотехнического (подземного) строительства</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
---------------------------------	-------------------

<p style="text-align: center;">Строительное дело</p>	<p><i>Строительные объекты: объекты капитального строительства, линейные объекты. Строительные объекты: здания, сооружения, инженерные системы. Понятия «здание» и «сооружение». Здания и сооружения повышенной ответственности. Виды зданий и сооружений по назначению.</i></p> <p><i>Задачи, решаемые строительной отраслью. Этапы жизненного цикла строительных объектов (проектирование, изыскания, строительство, эксплуатация, ремонт, реконструкция). Задачи, решаемые с помощью цифровых технологий, на этапах жизненного цикла строительных объектов.</i></p> <p><i>Этапы реализации строительных проектов. Специалисты, занятые в строительной отрасли. Объединения работодателей. Проектная подготовка в строительстве. Понятие «инжиниринг».</i></p>
<p style="text-align: center;">Введение в подземное и геотехническое строительство</p>	<p>Классификация фундаментов</p> <p><i>Фундаменты мелко заложения и их классификация. Свайные фундаменты и сваи, их классификация. Фундаменты глубокого заложения и их классификация.</i></p> <p>Освоение подземного пространства, тенденции, предпосылки и ограничения.</p> <p><i>Закономерности и тенденции освоения подземного пространства. Предпосылки к размещению сооружений в подземном пространстве. Изолированность подземных сооружений. Постоянство температурного режима. Защищённость от стихийных бедствий, землетрясений и чрезвычайных техногенных воздействий. Преимущества при обеспечении безопасности подземных сооружений. Градостроительные преимущества использования подземного пространства. Ограничения на размещение сооружений в подземном пространстве. Психологические и физиологические аспекты. Необходимость защиты окружающей среды подземного пространства. Проблемы проектирования путей сообщения подземных сооружений с земной поверхностью.</i></p> <p>Классификации подземных сооружений</p> <p><i>Классификации подземных сооружений по социально-функциональному назначению. Классификации подземных сооружений по пространственно-планировочным характеристикам. Комплексные классификации подземных сооружений.</i></p>
<p style="text-align: center;">Профессиональная деятельность в геотехническом и подземном строительстве</p>	<p><i>Задачи, решаемые специалистами-геотехниками.</i></p> <p><i>Изыскания для геотехнического и подземного строительства. Проектирование геотехнических и подземных сооружений. Программные комплексы используемые для расчетов геотехнических и подземных сооружений. Проектные и исследовательские организации в сфере геотехнического и подземного строительства.</i></p> <p><i>Строительство геотехнических и подземных сооружений. Технологии геотехнического и подземного строительства. Основные факторы негативного воздействия на основания и фундаменты в период эксплуатации. Основные причины аварий зданий и сооружений. Состав обследования. Этапы обследования. Требования предъявляемые к отчету по результатам обследования. Разработка мероприятий по результатам обследования оснований и фундаментов по</i></p>

	<p><i>восстановлению эксплуатационного ресурса конструкций и продлению срока безаварийной эксплуатации зданий и сооружений. Принципы обеспечения безопасности взаимосвязанной геотехнической системы «основание-сооружение-окружающая среда»</i></p>
--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.01	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	328 академических часов	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1. Оценка показателей собственного здоровья, уровня развития личной физической и функциональной подготовленности, на основе знаний о здоровом образе жизни человека	Знает специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	Знает формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния
	Имеет навыки (начального уровня) применения рациональных способов и приемов сохранения физического и психического здоровья, профилактики психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни
	Имеет навыки (начального уровня) использования знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях
	Имеет навыки (начального уровня) определения индивидуального уровня развития физических качеств, владения основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков
	Имеет навыки (начального уровня) владения методами самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для оценки физического развития, функциональной и физической подготовленности

Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.2. Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	Имеет навыки (начального уровня) составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности
	Имеет навыки (основного уровня) применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств
	Имеет навыки (основного уровня) эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание)
УК-7.3. Выбор методов и средств физической культуры и спорта для коррекции собственного здоровья, физического развития, функциональной подготовленности и средств восстановления работоспособности	Имеет навыки (начального уровня) подбора упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта
	Имеет навыки (начального уровня) использования в процессе занятий технические средства (тренажерные комплексы)
	Имеет навыки (начального уровня) использования методов самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности
	Имеет навыки (начального уровня) с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма
	Имеет навыки (начального уровня) организации и проведения соревнования по избранному виду спорта
	Имеет навыки (начального уровня) реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья
	Имеет навыки (начального уровня) выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта
УК-7.4. Выбор рациональных средств и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	Имеет навыки (начального уровня) применения избранного вида спорта или системы физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования
	Имеет навыки (начального уровня) с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний
	Имеет навыки (начального уровня) применения организационных форм, средств и методов профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств
	Имеет навыки (начального уровня) применения методов современных педагогических, медико-биологических и психологических средств реабилитации и восстановления
	Имеет навыки (начального уровня) проведения производственной гимнастики

Содержание дисциплины

Практические занятия для обучающихся в основной и подготовительной группах

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	<i>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту. Легкая атлетика. Методика эффективных и экономичных</i>

	<p>способов овладения жизненно важными умениями и навыками (ходьба, бег). Обучение и совершенствование техники и тактики бега, старта и финиша, бега на различные дистанции, по выражу, эстафетному бегу.</p> <p>ОФП, СФП, ППФП включает в себя разнообразные комплексы общеразвивающих упражнений, разновидности гимнастических упражнений (стретчинг, пилатес, йога, аэробика, фиткросс), строевые упражнения, подвижные игры, эстафеты (для развития силы, быстроты, общей и силовой выносливости, прыгучести, гибкости, ловкости, координационных способностей).</p> <p>Простейшие методики самооценки утомления и применение средств физической культуры для их направленной коррекции. Методика дыхательной гимнастики. Виды дыхания. Методика корригирующей гимнастики для глаз. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения. Методы самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы) и физической подготовленности (тесты, нормативы), функциональной подготовленности (функциональные пробы). Комплексы упражнений, направленных на развитие и совершенствование профессионально важных качеств.</p> <p>Составление комплексов упражнений (различные виды и направленности воздействия). Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической и тренировочной и оздоровительной направленности (в т.ч. производственной гимнастики).</p> <p>Лыжная подготовка. Обучение и совершенствование техники передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу; перехода с хода на ход, спусков, поворотов в движении, торможения, преодоления подъемов и препятствий. Освоение тактики индивидуального и эстафетного бега на лыжах.</p>
<p>Специализация (избранный вид спорта)</p>	<p>Общие положения техники безопасности при занятиях избранным видом спорта, правила поведения в спортивных залах. Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис), гимнастика, единоборства, силовые виды спорта (гиревой спорт, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика), ГТО многоборье, плавание.</p> <p>Развитие специальных физических качеств. Обучение и совершенствование двигательных умений и навыков (технических приемов), индивидуальной, групповой и командной тактики в избранном виде спорта, правил соревнований. Изучение правил соревнований и совершенствование навыков судейства.</p>

Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "А"

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка</p>	<p>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.</p> <p>Легкая атлетика: ходьба, бег и их разновидности. Методические особенности обучения бегу. Правила дыхания.</p>

	<p><i>Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы, выносливости, гибкости, ловкости, быстроты. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья. Методики самооценки физического состояния, утомления. Комплексы упражнений гигиенической и профессионально-прикладной направленности.</i></p> <p><i>Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Обучение элементам техники спортивных игр: баскетбола, волейбола, настольного тенниса. Общие и специальные упражнения.</i></p> <p><i>Лыжная подготовка. Обучение технике передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу.</i></p>
<p>Профилактическая оздоровительная гимнастика</p>	<p><i>Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося.</i></p> <p><i>Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно – сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха.</i></p> <p><i>Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям по различным лечебным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методике корригирующей гимнастики для глаз. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленности (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося.</i></p> <p><i>Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья.</i></p> <p><i>Прикладная аэробика - общеразвивающие упражнения на основе базовых движений под музыкальное сопровождение.</i></p> <p><i>Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, воздействующих на различные группы мышц. Упражнения на равновесие из различных исходных положений. Разучивание и совершенствование упражнений стретчинга: динамического, статического, пассивного и изометрического.</i></p>

Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "Б"

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
---------------------------------	-------------------

<p>Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка</p>	<p><i>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.</i></p> <p><i>Легкая атлетика: ходьба, бег и их разновидности. Правила дыхания. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы, выносливости, гибкости, ловкости, быстроты. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья. Методики самооценки физического состояния, утомления. Комплексы упражнений гигиенической и профессионально-прикладной направленности.</i></p> <p><i>Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий.</i></p> <p><i>Скандинавская ходьба</i></p>
<p>Профилактическая оздоровительная гимнастика</p>	<p><i>Лечебная физическая культура. Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося.</i></p> <p><i>Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха.</i></p> <p><i>Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение упражнениям по различным лечебным дыхательным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице).</i></p> <p><i>Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга.</i></p> <p><i>Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленности (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося.</i></p> <p><i>Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья.</i></p> <p><i>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.02	Насосы, вентиляторы, компрессоры
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Насосы, вентиляторы и компрессоры» является формирование компетенций обучающегося в области теории, расчета и подбора гидравлических машин (вентиляторов, насосов, компрессоров) для систем теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-4.5 Выбор методики, инструментов и средств, для выполнения натурных обследований тепловой оболочки здания и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает нормативные документы, регламентирующие испытание нагнетателей в сети</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) испытания нагнетателей согласно нормативным документам, гидравлического и аэродинамического расчёта инженерных систем</p>
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает методы гидравлического и аэродинамического расчёта инженерных систем, методы построения характеристики сети</p> <p>Знает способы определения температурного режима парокompрессионной холодильной машины, расхода холода, подбора компрессора в системах холодоснабжения кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) гидравлического и аэродинамического расчёта инженерных систем, построения характеристики сети, определения температурного режима парокompрессионной холодильной машины для СКВ, расхода холода, подбора компрессора в системах холодоснабжения кондиционирования воздуха</p>
ПК-5.3 Выбор технических (технологических) решений элементов и узлов систем и отдельных узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения,	<p>Знает различные виды нагнетателей, применяемых в системах отопления, теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, особенности и типы характеристик нагнетателей</p> <p>Знает схемы узлов подключения нагнетателей, применяемых в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора определенного типа</p>

<p>теплоснабжения и газоснабжения согласно требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию</p>	<p>нагнетателей в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и его характеристики в зависимости от расчетных параметров работы и особенностей системы</p>
<p>ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает методы подбора нагнетателей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения, котельных установок Знает методы подбора электродвигателей нагнетателей, применяемых в системах теплогазоснабжения и вентиляции Знает понятие индивидуальной и безразмерной характеристики нагнетателей, понятие характеристики сети, метод наложения характеристик Знает требования нормативных документов по борьбе с шумом нагнетателей, понятия уровень звукового давления, уровень звуковой мощности, способы снижения шума нагнетателей Имеет навыки (основного уровня) выбора нагнетателей систем отопления и вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения, котельных установок по каталогам производителей и по программам подбора, определения уровня звуковой мощности, излучаемой нагнетателем</p>
<p>ПК-6.7 Выполнение гидравлического расчета систем отопления, холодоснабжения и теплоснабжения</p>	<p>Знает основные уравнения гидравлики для насосов Знает особенности регулирования при постоянном перепаде давления и пропорциональном изменении перепада давления Имеет навык (основного уровня) построения характеристики сети и нагнетателей при совместной работе насосов при параллельном и последовательном подключении</p>
<p>ПК-6.8 Выполнение аэродинамического расчета систем вентиляции, кондиционирования воздуха, котельных установок и газоснабжения</p>	<p>Знает методы расчета потерь давления в воздуховодах систем вентиляции, кондиционирования воздуха, газоходах котельных установок, особенности работы вентилятора в сети Имеет навык (основного уровня) построения характеристики вентиляционной сети и нагнетателей при совместной работе вентиляторов при параллельном и последовательном подключении</p>
<p>ПК-6.9 Расчет потребности в электрической энергии систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает основные типы электродвигателей нагнетателей, применяемых в системах теплогазоснабжения и вентиляции, нормативные документы на испытание вентиляторов, насосов, кондиционеров, методы определения электрической мощности электродвигателей нагнетателей Имеет навыки (основного уровня) определения потребляемой и установочной мощности электродвигателя нагнетателя</p>
<p>ПК-6.12 Выполнение расчета показателей энергетической эффективности систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения</p>	<p>Знает нормативные документы для определения показателей энергоэффективности насосов и вентиляторов, холодильных машин в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха Имеет навыки (основного уровня) определения показатели энергоэффективности насосов и вентиляторов, холодильных машин в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Введение. Классификация гидравлических машин по принципу действия	Классификация гидравлических машин по типу их применений. Нормативная литература по вентиляторам, термины и определения. Требования норм по энергопотреблению насосов, вентиляторов, кондиционеров. Основные параметры энергоэффективности нагнетателей
Теоретические основы работы лопастных нагнетателей и компрессоров	Теоретические основы работы радиальных нагнетателей. Уравнение Бернулли для нагнетателей. Уравнение Эйлера для радиальных нагнетателей. Теоретическая характеристика нагнетателя в зависимости от формы лопаток рабочего колеса. Теоретические основы работы осевых нагнетателей, решетка профилей осевого нагнетателя, кинематика и динамика частицы жидкости в колесе осевого нагнетателя, теорема Жуковского. Потери энергии и давления в реальном радиальном нагнетателе. Назначение корпуса и его форма. Действительная характеристика насоса и центробежного компрессора, определение понятий «подача» и «напор». Действительные характеристики вентилятора в зависимости от формы лопаток рабочего колеса. Условия подобия. Формулы пересчета, удельное число оборотов или коэффициент быстроходности. Индивидуальная и безразмерная характеристика нагнетателя.
Работа лопастных нагнетателей в сети. Регулирование расхода перемещаемой жидкости	Характеристика гидравлической сети. Метод наложения характеристик, рабочая точка. Работа нагнетателя в сети. Распределение давлений в гидравлической сети. Анализ характерных случаев работы нагнетателя: неточность расчета сети, не герметичность сети, отключение отдельных участков сети без заглушки и с заглушкой, сеть с избыточным давлением или с разрежением. Работа вентилятора при изменении плотности воздуха: при нагревании и при перемещении смеси чистого воздуха и механических примесей. Устойчивость работы нагнетателей. Помпаж и меры борьбы с ним. Совместная работа нагнетателей в сети. Схемы совместной работы нагнетателей в сети, область применения. Работа двух одинаковых нагнетателей при параллельном и последовательном соединении. Характеристики нагнетателей в квадрантах. Работа двух разных нагнетателей при параллельном и последовательном соединении. Регулирование расхода перемещаемой жидкости при параллельном соединении нескольких одинаковых нагнетателей. Способы регулирования расхода перемещаемой жидкости: дросселирование, изменение числа оборотов и применение направляющего аппарата
Теоретические основы работы объемных нагнетателей. Компрессоры в холодильной технике систем кондиционирования воздуха (СКВ)	Отличительные особенности объемных компрессоров. Принцип действия поршневого компрессора. Всасывание и нагнетание жидкости. Теоретическая диаграмма сжатия и действительные диаграммы сжатия рабочего вещества в компрессорах

	<p>разного типа. Объемные и энергетические потери. Коэффициент подачи и индикаторный к.п.д.</p> <p>Компрессоры объемного принципа действия: винтовые и спиральные. Конструкция. Принцип работы. Область применения. Регулирование подачи.</p> <p>Показатели эффективной работы компрессоров в холодильной технике СКВ, способы повышения эффективности.</p>
<p>Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами</p>	<p>Электродвигатели переменного тока АС. Конструкция, принцип работы. Технические средства регулирования количества оборотов электродвигателей АС. Частотный преобразователь.</p> <p>Электродвигатели постоянного тока ДС. Конструкция, принцип работы. Технические средства регулирования количества оборотов электродвигателей ДС. Технология электронной коммутации электродвигателя</p>
<p>Насосы в системах ТГВ</p>	<p>Центробежные насосы мокрого ротора, конструкция, принцип действия, область применения. Подбор насосов по каталогам. Характеристики стандартных насосов. Характеристики насосов с электронным управлением. Регулирование при постоянном перепаде давления и пропорциональном изменении перепада давления.</p> <p>Центробежные насосы сухого ротора. Классификация насосов: консольные, блочные, «in-line». Подбор насосов по каталогам. Конструкция, принцип действия, область применения. Характеристики.</p> <p>Кавитация. Допустимая высота всасывания. Кавитационный запас. Способы предотвращения кавитации.</p> <p>Осевое давление и меры борьбы с ним.</p>
<p>Вентиляторы в системах ТГВ</p>	<p>Радиальные вентиляторы в спиральном корпусе, канальные вентиляторы, осевые вентиляторы, диаметральные вентиляторы. Вентиляторы общего и специального назначения. Пылевые вентиляторы, дымососы, взрывозащищенные вентиляторы. Конструкция и принцип действия. Область применения.</p> <p>Требования к установке вентилятора в сети. Влияние входных элементов: коробок, колен и т.п., влияние выходных элементов: диффузоров, отводов на эффективность работы вентилятора. Крышные вентиляторы. Технические средства регулирования расхода воздуха.</p> <p>Вентиляторы с электронным управлением.</p>
<p>Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией</p>	<p>Нормирование шума, уровень звукового давления.</p> <p>Гидравлические машины, как источники шума, уровень звуковой мощности. Средства снижения шума.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.03	Средства механизации строительства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е. (72 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Средства механизации строительства» является формирование компетенций обучающегося в области механизации строительства.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.2 Выбор оборудования, реализующего аддитивные технологии	<p>Знает основы устройства средств механизации строительства</p> <p>Знает технико-эксплуатационные характеристики средств механизации строительства</p> <p>Знает методики расчёта средств механизации строительства для реальных режимов эксплуатации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) осуществления подбора средств механизации строительства под требования строительного объекта</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) оценки производительности основных видов средств механизации строительства</p>
ПК 7.8 Выбор средств механизации в строительстве, для выполнения монтажных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает основы устройства средств механизации строительства</p> <p>Знает технико-эксплуатационные характеристики средств механизации строительства</p> <p>Знает методики расчёта средств механизации строительства для реальных режимов эксплуатации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) осуществления подбора средств механизации строительства под требования строительного объекта</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) оценки производительности основных видов средств механизации строительства</p>
ПК 8.7 Выбор средств механизации в строительстве,	Знает основы устройства средств механизации строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
для выполнения эксплуатационных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает технико-эксплуатационные характеристики средств механизации строительства</p> <p>Знает методики расчёта средств механизации строительства для реальных режимов эксплуатации</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) осуществления подбора средств механизации строительства под требования строительного объекта</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) оценки производительности основных видов средств механизации строительства</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие сведения, устройство и расчёт средств механизации строительства	<p>Структурная схема средств механизации строительства; характеристика элементов структурной группы, их функциональное назначение, виды, применение.</p> <p>Основы теорий расчётов: рабочих процессов; привода средств механизации строительства, включая тяговую динамику; производительность.</p> <p>Базы данных по средствам механизации строительства.</p> <p>Понятие аддитивных технологий в строительстве, их достоинства и недостатки.</p>
Подъёмно-транспортные машины	<p>Грузоподъёмные машины. Место и роль в строительстве, классификация. Назначение и основные виды домкратов, лебёдок, талей и подъёмников.</p> <p>Краны стреловые: классификация, основные характеристики, достоинства и недостатки.</p> <p>Определение зоны обслуживания стрелового крана.</p> <p>Башенные краны с поворотной и неповоротной башней. Устойчивость кранов. Расчёт производительности кранов.</p> <p>Краны пролётного типа: мостовые, козловые и кабельные краны.</p> <p>Машины непрерывного транспорта. Конвейерный транспорт грузов: ленточные, пластинчатые, скребковые и роликовые конвейеры. Винтовые конвейеры. Элеваторы.</p> <p>Принципы выбора оборудования для реализации аддитивных технологий в строительстве.</p>
Машины для земляных, буровых и свайных работ	<p>Грунт как рабочая среда машин для земляных работ. Способы разработки грунтов и их энергоёмкость.</p> <p>Разработка грунта механическим способом.</p> <p>Машины для подготовительных и вспомогательных работ. Навесные рыхлители на тракторах, корчеватели.</p> <p>Автомобильный транспорт.</p> <p>Экскаваторы одноковшовые: классификация, рабочий процесс, рабочее оборудование. Расчёт</p>

	<p>производительности одноковшовых экскаваторов. Траншейные экскаваторы с роторным и цепным рабочим органом. Классификация. Основные технико-эксплуатационные показатели и расчёт производительности.</p> <p>Землеройно-транспортные машины (ЗТМ): их классификация, области применения и основные характеристики. Тяговый расчёт бульдозера. Расчёт производительности ЗТМ.</p> <p>Машины и оборудование для выполнения буровых работ при производстве взрывных и свайных работ. Основные методы бурения. Машины и методы погружения готовых свай.</p> <p>Параметры, характеризующие свайные работы. Производительность свайных работ.</p> <p>Машины и оборудование для бестраншейной прокладки коммуникаций.</p>
<p>Машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ</p>	<p>Основные виды строительных составов и требования к составам для реализации аддитивных технологий. Классификация машин и оборудования для бетонных работ.</p> <p>Смесительные машины: классификация, главный и основные параметры, устройство основных типов и тенденции развития.</p> <p>Основы теории рабочих процессов и рационального выбора режима работы.</p> <p>Машины и оборудование для распределения, укладки (нанесения) строительных составов. Классификация по виду используемых насосов, манипуляторов, укладывающих и распылительных устройств применительно к отдельным видам строительных составов. Особенности применения оборудования, реализующего аддитивные технологии в строительстве.</p> <p>Основы теории рабочих процессов транспортирования строительных составов и выбора машин.</p> <p>Поверхностные, глубинные и ручные вибраторы. Оценка производительности и выбора количества глубинных вибраторов.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.04	Техническая термодинамика и тепломассообмен
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Техническая термодинамика и тепломассообмен» является формирование компетенций обучающегося в области технической термодинамики и тепломассообмена.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает нормативно-технические документы регламентирующие теплотехнические расчеты при проектировании Имеет навыки (основного уровня) применения нормативно-технических документов для нахождения физических величин в области технической термодинамики и тепломассообмена
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные параметры газообразных жидкостей для выполнения расчетов в области технической термодинамики Имеет навыки (начального уровня) выбора основных теплотехнических параметров газообразных жидкостей
ПК-6.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Знает I, II законы технической термодинамики, Закон Фурье для определения теплотехнических параметров Знает закон Ньютона–Рихмана в области тепломассообмена Имеет навыки (начального уровня) расчета теплопроводности наружного ограждения здания Имеет навыки (начального уровня) выбора коэффициента теплопроводности материала
ПК-6.5 Расчет термодинамических и тепломассообменных процессов в оборудовании систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения,	Знает , как определить число Нуссельта, Грасгофа, Прандтля, Рейнольдса для теплового расчета рекуперативного теплообменного аппарата. Имеет навыки (основного уровня) работы с id и is -диаграммой для влажного воздуха и водяного пара

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) теплового расчета рекуперативного теплообменного аппарата

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Техническая термодинамика	Основные понятия и определения. Параметры состояния. Уравнение состояния идеального газа. Первый закон термодинамики. Теплота и работа. Теплоемкость газов. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы. Реальные газы. Процессы изменения состояния идеального газа. Водяной пар. Влажный воздух. Цикл паросиловых установок. Циклы холодильных установок.
Тепломассообмен	Основные положения теплопроводности. Температурное поле. Теплопроводность. Теплопередача. Тепловое излучение. Конвективный теплообмен. Теплоотдача. Основы теории подобия. Теоремы подобия. Типы теплообменных аппаратов. Классификация теплообменных аппаратов. Основы теплового расчета теплообменных аппаратов.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.05	Строительная теплофизика и микроклимат зданий
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е. (216 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Строительная теплофизика и микроклимат зданий» является формирование компетенций обучающегося в области тепловоздушного и влажностного режимов здания и его ограждающих конструкций, представляющих основу изучения технологии обеспечения микроклимата и теплозащиты зданий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) по выбору нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов</p>	<p>Знает принципы и методы оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, в том числе в нестационарных условиях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, в том числе в нестационарных условиях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>
<p>ПК-4.5 Выбор методики, инструментов и средств, для выполнения натурных обследований тепловой оболочки здания и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает методы аналогии между процессами теплопроводности и электропроводности.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки электрической модели – геометрического аналога сечения угла наружной стены с использованием масштабов длины и температуры.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определение температуры в углу стены методом электротепловой аналогии.</p> <p>Знает методы и приборы для измерения температуры, скорости движения и относительной влажности воздуха и записи изменения их во времени, а также приборы и методы измерения и записи лучистых тепловых потоков.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) измерения температуры, скорости движения, относительной влажности воздуха и лучистых тепловых потоков.</p>
<p>ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает принципы и методики выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений, поступлений вредных веществ и расчетного воздухообмена в помещениях).</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений, поступлений вредных веществ и расчетного воздухообмена в помещениях).</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает принципы и методы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>
<p>ПК-6.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</p>	<p>Знает принципы и методики расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) по расчету теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).</p>
<p>ПК-6.2 Расчет потребности здания в теплоте и холоде</p>	<p>Знает тепловой баланс помещения и составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) по расчету тепловых потерь помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации.</p> <p>Знает принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения тепlopоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников.</p>
<p>ПК-6.3 Расчет воздухообмена отдельных помещений и здания в целом</p>	<p>Знает правила составления баланса вредностей в помещении, оценки распределения параметров в помещении.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) по определению воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям, по кратности и по санитарной норме воздуха.</p>

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Тепловлагопередача через наружное ограждение	<p>Основы теплопередачи в здании. Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения. Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания с учетом удельных потерь теплоты через линейные и точечные неоднородности. Причины и последствия появления влаги в ограждающей конструкции и на ее внутренней поверхности. Паропроницаемость строительных материалов и ограждающих конструкций. Паропроницание через многослойное ограждение, сопротивление паропроницанию ограждения. Воздухопроницание через ограждающие конструкции. Разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений.</p>
Защитные свойства наружных ограждений	<p>Нормируемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосбережения требованиям. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче. Плоскость максимального увлажнения в ограждении. Требуемые сопротивления паропроницанию из условия недопустимости накопления влаги в ограждении за годовой период из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха. Воздушный режим здания. Характеристики процесса воздухопроницания конструкций здания. Гравитационное и ветровое давление. Расчетная разность давления воздуха и эпюры давления. Учет воздушного режима здания при расчете отопления и вентиляции.</p>
Стационарная теплопередача	<p>Основное дифференциальное уравнение и методы его решения. Метод конечных разностей в прямоугольных координатах. Приведенное сопротивление теплопередаче неоднородного ограждения, наружных углов стен и примыкания ограждений друг к другу. Учет связей слоев и крепления фасадной конструкции к основному слою. Электротепловая аналогия</p>
Параметры микроклимата помещения и наружного климата	<p>Общее представление о микроклимате помещения и действующая нормативная база в области его обеспечения. Параметры микроклимата: температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, влажность воздуха, подвижность воздуха и их комфортные сочетания. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание вредных примесей. Нормирование параметров микроклимата и оценка его комфортности. Параметры наружного климата. Расчетные параметры наружного климата, понятие их обеспеченности. Вероятностно-статистическая модель наружного климата.</p>
Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	<p><i>I-d</i>-диаграмма влажного воздуха. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха. Тепловой баланс помещения и составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения. Теплотери помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения. Теплопоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников.</p>

	Балансы вредностей в помещении, оценка распределения параметров в помещении, определение воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха.
Нестационарная теплопередача	Основное дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности. Метод конечных разностей, как основа численных методов. Теплоустойчивость ограждений и помещения. Теплоусвоение и теплопоглощение ограждения и помещения. Затухание и запаздывание температурной волны в ограждении. Непериодические переменные воздействия на помещение. Остывание помещения при отключении теплоснабжения.
Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения. Воздействие окружающей среды на здание. Моделирование процессов формирования микроклимата. Виды моделирования. Понятие о математических и физических моделях формирования микроклимата. Моделирование теплового режима помещения. Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в различные периоды года. Аэродинамика помещения. Движение воздуха у вытяжных и приточных отверстий. Сравнение способов распределения воздуха в помещении. Конвективные струи.
Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	Годовое энергопотребление системами отопления. Годовое энергопотребление на вентиляцию и кондиционирование воздуха. Наиболее рациональные режимы работы систем кондиционирования воздуха в течение года. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.06	Отопление
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е. (180 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Отопление» является формирование компетенций обучающегося в области положений, составляющих физическую сущность тепловых и гидравлических процессов, происходящих в системе отопления зданий различного назначения, методов их конструирования и расчета при проектировании и особенностей эксплуатации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает нормативные документы, определяющие требования для проектирования системы отопления.</p> <p>Знает нормативные документы, определяющие требования к оборудованию, применяемому в системе отопления.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативных документов, определяющих требования для проектирования системы отопления, с учётом её конструктивных особенностей.</p>
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	<p>Знает требования к температурному графику системы водяного отопления</p> <p>Знает требования к температуре приточного воздуха воздушной системы водяного отопления</p> <p>Знает требования к теплоизоляции теплопроводов системы отопления</p> <p>Знает особенности применения отопительных приборов различного типа, в зависимости от качества воды</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оценки температурного графика системы водяного отопления по эксплуатационным свойствам оборудования и согласно требованиям нормативно-технических документов</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оценки применяемой тепловой изоляции теплопроводов системы отопления согласно требованиям нормативно-технических документов</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (основного уровня) оценки применения отопительных приборов различного типа, в зависимости от качества воды
ПК-4.3 Оценка основных технико-экономических показателей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает понятие удельной отопительной тепловой характеристики здания Знает способы определения потери тепловой энергии от неизолированных и изолированных труб Имеет навыки (основного уровня) определения и оценки потери тепловой энергии от неизолированных и изолированных труб
ПК-4.4 Выбор и систематизация информации об обслуживаемом объекте и системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает классификацию систем отопления по виду теплоносителя Знает классификацию водяных систем отопления Знает типы и особенности отопительных приборов Имеет навык (основного уровня) выбора конструкции системы отопления в зависимости от архитектурных особенностей объекта
ПК-4.5 Выбор методики, инструментов и средств, для выполнения натурных обследований тепловой оболочки здания и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные теплотехнические параметры теплоносителя Имеет навык (основного уровня) определения тепловой мощности отопительного прибора в натуральных условиях Имеет навык (основного уровня) проведения замеров потери давления и расхода теплоносителя в контуре системы отопления специальным оборудованием
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает нормативные документы для выбора исходных данных для проектирования системы отопления. Имеет навыки (основного уровня) определения расчетных параметров наружного климата и внутреннего микроклимата согласно нормативным документам. Имеет навыки (основного уровня) определения тепловой нагрузки системы отопления.
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает нормативные документы, регламентирующие требования для проектирования системы отопления Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативных документов, регламентирующие требования для проектирования системы отопления
ПК-5.3 Выбор технических (технологических) решений элементов и узлов систем и отдельных узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,	Знает технические типовые решения отдельных узлов системы отопления гражданских зданий. Имеет навыки (основного уровня) выбора типовых технических решений и узлов подключения для гражданских зданий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения согласно требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию	
ПК-5.4 Выбор компоновочных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает особенности выбора теплоносителя системы отопления.</p> <p>Знает особенности конструирования стояков и магистралей водяной системы отопления.</p> <p>Знает особенности и способы подключения системы отопления к источнику теплоты.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора конструкции системы отопления в зависимости от назначения здания и его архитектуры.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора конструкции теплового пункта системы отопления.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) конструирования стояков и магистралей водяной системы отопления.</p>
ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает оборудование и арматуру, применяемую в системах отопления.</p> <p>Знает типы и конструктивные особенности отопительных приборов.</p> <p>Знает оборудование, применяемое в котельных и тепловых пунктах.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора запорной и запорной-регулирующей арматуры, применяемой для подключения отопительных приборов.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора запорной и запорной-регулирующей арматуры, применяемой на магистралах системы отопления и в тепловом пункте.</p>
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает нормативные документы, регламентирующие правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы отопления.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативных документов, регламентирующих правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы отопления.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оформления графической части проектной и рабочей документации системы отопления.</p>
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает правила составления технического задания по смежным разделам проекта системы отопления</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) размещения оборудования, в зависимости от архитектурных решений здания и расположения смежных инженерных систем</p>
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и	<p>Знает исходные данные для составления сметной документации</p> <p>Знает способы оценки коррупционных рисков в проектной и производственной деятельности в сфере систем отопления.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
газоснабжения	
ПК-6.6 Расчет теплотехнических параметров оборудования отопления, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения систем вентиляции, воздуха, и	<p>Знает особенности теплового расчета отопительных приборов.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) проведения теплового расчета отопительных приборов.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора тепловой изоляции теплопроводов системы отопления.</p>
ПК-6.7 Выполнение гидравлического расчета систем холодоснабжения и теплоснабжения	<p>Знает особенности гидравлического расчета системы отопления.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) проведения гидравлического расчета системы отопления.</p>
ПК-6.9 Расчет потребности в электрической энергии систем отопления, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает основное электропотребляющее оборудование систем отопления</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения электрической мощности насосов системы водяного отопления</p>
ПК-6.11 Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает требования к оформлению текстовой части проектной документации системы отопления.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оформления пояснительной документации по результатам расчетов в соответствии с действующими требованиями.</p>
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем отопления, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает нормативные документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы отопления</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативных документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы отопления</p>
ПК-8.2 Оценка соответствия систем отопления, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	<p>Знает особенности конструирования системы отопления в помещениях с различной категорией взрывопожарной и пожарной опасности</p> <p>Знает документы, регламентирующие категории взрывопожарной и пожарной опасности</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оценки температурного графика системы отопления согласно требованиям санитарно-гигиенических норм.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оценки технического решения по отоплению помещений трансформаторных и электрощитовых.</p>
ПК-8.3 Инструментальный контроль режимов работы и технического состояния систем	<p>Знает оборудование, применяемое при наладке гидравлических и тепловых режимов системы отопления</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) применения оборудования</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения	для контроля и наладки гидравлических и тепловых режимов системы отопления
ПК-8.4 Установление возможных причин аварий и отказов в работе систем теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные причины недотопов в системах водяного отопления Знает основные причины потери герметичности в системах водяного отопления
ПК-8.5 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные способы ликвидации потери герметичности в системах водяного отопления Знает основные способы ликвидации недотопа отдельных стояков/приборов в системах водяного отопления
ПК-8.6 Выбор мероприятий по проведению периодического обслуживания систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения для поддержания их работоспособности	Знает особенности технического обслуживания и ремонта систем отопления Знает способы определения технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту систем отопления

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	Отопление, как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования здания. Расчетная мощность системы отопления. Требования, предъявляемые к системе отопления. Общая классификация систем отопления. Нормативные документы, регламентирующие состав графической и текстовой части, проектной документации.
Источники тепловой энергии системы отопления	Центральные и местные источники теплоты для различных систем отопления. Схемы присоединения систем к наружным теплопроводам. Основное оборудование тепловых пунктов
Системы водяного отопления	Классификация систем водяного отопления. Элементы систем водяного отопления. Отопительные приборы и теплопроводы в системах отопления. Регулирующая и запорная арматура в различных системах отопления. Мероприятия для опорожнения системы и воздухоудаления. Тепловая изоляция теплопроводов.
Гидравлический расчет систем водяного отопления	Цели и задачи гидравлического расчета. Методы и приемы гидравлического расчета. Естественное циркуляционное давление. Выбор расчетных циркуляционных колец. Анализ результата гидравлического расчета и его применение при окончательном конструировании систем отопления.
Отопительные приборы систем водяного отопления	Требования, предъявляемые к отопительным приборам. Типы и особенности отопительных приборов. Способы подбора отопительных приборов. Коэффициент

	теплопередачи отопительного прибора. Тепловой расчет отопительных приборов. Практическое применение теплового расчета поверхности нагрева и выбора числа секций или типоразмера отопительного прибора.
Системы парового, воздушного и местного отопления	Паровое отопление низкого и высокого давления. Воздушное центральное и местное отопление. Воздушно-отопительные установки у открываемых проемов зданий. Печное, газовое и электрическое отопление.
Надежность и эффективность отопления	Эксплуатационные режимы работы и регулирование систем отопления. Ремонт и реконструкция систем отопления. Спецификация системы отопления. Оценки коррупционных рисков в проектной и производственной деятельности. Техника безопасности и требования пожарной безопасности при монтаже и пусконаладке.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.07	Строительные конструкции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Строительные конструкции» является формирование компетенций обучающегося в области разработки, оценки, расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	Знает особенности расчета и проектирования конструкций, изготовленных с использованием аддитивных технологий
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	Знает перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) теплоснабжения (газоснабжения). Имеет навык (начального уровня) использования информационных систем для поиска нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) теплоснабжения (газоснабжения)
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные этапы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, профессиональные задачи в области проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, междисциплинарную связь этапов проектирования строительных конструкций: от построения расчетной схемы конструкции и назначения материала до расчета сечений и конструирования. Знает перечень нормативно-технических документов,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>устанавливающих требования к типовым формам задания на проектирование конструктивной части сооружения теплоснабжения (газоснабжения).</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) подготовки информации для составления задания на проектирование конструктивной части сооружения теплоснабжения (газоснабжения)</p>
<p>ПК-5.9 Выбор трассировки сетей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения с учетом особенностей конструктивных элементов здания</p>	<p>Имеет навыки (начального уровня) трассировки сетей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения с учетом особенностей конструктивных элементов здания</p>
<p>ПК-6.13 Выполнение расчета прочностных показателей строительных конструкций, на которые устанавливаются крепления и элементы систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения</p>	<p>Знает перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к расчетному обоснованию проектных решений строительных конструкций, на которые устанавливаются крепления и элементы систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выполнение расчета прочностных показателей строительных конструкций, на которые устанавливаются крепления и элементы систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.</p>	<p>Общие сведения о строительных конструкциях Конструктивно-планировочные параметры здания с соблюдением единой модульной системы и рекомендованными значениями укрупненных модулей. Бетонные и каменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Металлические конструкции. Комбинированные и композитные конструкции: железобетонные, армокаменные металлодеревянные. Основные типы несущих строительных конструкций: балки, рамы, фермы, арки, своды, купола, оболочки. Основные способы соединения строительных конструкций в зависимости от конструктивной системы здания. Виды соединений для конструкций из различных материалов.</p> <p>Прочность и деформативность материалов строительных конструкций Сопроотивление материалов по первой и второй группе предельных состояний. Нормативные и расчётные</p>

	<p>значения. Модули деформаций материалов строительных конструкций.</p> <p>Метод расчетных предельных состояний Общие требования к расчету по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Формирование перечня критериев I и II групп предельных состояний. Особое предельное состояние. Граничное неравенство для предельных состояний первой группы. Коэффициенты надежности по нагрузке и материалу. Коэффициент условий работы. Коэффициент надежности по ответственности. Граничное неравенство для предельных состояний второй группы.</p> <p>Нормативная база для проектирования несущих конструкций Вопросы нормирования при проектировании строительных конструкций, зданий и сооружений. Структура нормативной базы РФ. Документы, применяемые на обязательной и добровольной основе. Своды правил по проектированию строительных конструкций.</p>
<p>Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.</p>	<p>Нагрузки и воздействия на здания и сооружения Понятие о нагрузке. Определение воздействий. Основные типы нагрузок и воздействий, которые испытывают здания и сооружения. Понятие о нормативной и расчетной нагрузке. Понятие об эквивалентной нагрузке. Характеристики распределения ветровой и снеговой нагрузок. Понятие о постоянной и временной нагрузках. Временная нагрузка и длительность ее действия.</p> <p>Комбинации нагрузок и воздействий Понятия об основном и особом сочетании нагрузок. Расчетные сочетания (комбинации) усилий. Понятие о статических и динамических нагрузках на здания и сооружения.</p> <p>Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы. Сбор нагрузок на плоскостные и стержневые элементы. Перераспределение нагрузок.</p>
<p>Основные принципы проектирования строительных конструкций</p>	<p>Основы расчета внутренних усилий в элементах строительных конструкций Способы построения эпюр внутренних усилий для типовых строительных конструкций. Использование табличных справочных данных для построения эпюр.</p> <p>Железобетонные конструкции Особенности бетона, арматуры и железобетона как материалов для железобетонных конструкций. Области применения. Прочность бетона. Влияние структуры бетона на его прочность и деформативность. Силовые деформации бетона при кратковременном, длительном и многократно повторном нагружениях. Модуль деформации бетона. Назначение и виды арматуры. Классы арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Предел упругости и текучести (физический и условный). Модуль упругости. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Сущность предварительно напряженного железобетона. Способы создания предварительно напряженного железобетона. Потери предварительно напряженного в арматуре и способы ее натяжения.</p>

	<p>Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений изгибаемых железобетонных элементов под нагрузкой. Две группы предельных состояний. Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений. Граничное значение высоты сжатой зоны бетона. Основные положения расчета по нормальным сечениям.</p> <p>Основные механизмы разрушения и основные положения расчета конструкций по наклонным сечениям.</p> <p>Конструирование сжатых элементов. Учет случайных эксцентриситетов. Расчет по прочности условно центрально сжатых железобетонных элементов. Аддитивные технологии.</p> <p>Каменные и армокаменные конструкции</p> <p>Общие сведения. Материалы для каменных конструкций. Физико-механические свойства материалов для каменных конструкций. Виды каменных кладок и конструкций из них. Прочность каменной кладки на сжатие, растяжение, местное сжатие. Деформативные свойства каменных кладок. Виды армирования каменных кладок.</p> <p>Характер разрушения каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально сжатых и внецентренно сжатых каменных элементов. Расчет прочности армокаменных конструкций с поперечным армированием.</p> <p>Металлические конструкции</p> <p>Достоинства и недостатки металлических строительных конструкций. Структура стали. Влияние легирования и термической обработки. Марки и классы стали. Нормативная база.</p> <p>Основы расчета центрально-растянутых элементов. Основы расчета изгибаемых элементов МК. Основы расчета центрально-сжатых элементов. Коэффициенты приведения длины и продольного изгиба.</p>
<p>Основные понятия о конструировании</p>	<p>Выбор материалов для конструирования</p> <p>Понятие о конструировании несущих элементов. Выбор материала для конструирования. Физико-механические характеристики силового сопротивления материалов и их статистическая природа.</p> <p>Особенности конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений</p> <p>Конструирование железобетонных конструкций. Назначение размеров железобетонных конструкций зданий и сооружений. Армирование железобетонных конструкций: назначение, виды, расположение арматуры. Защита железобетонных конструкций от коррозии (на примерах сооружений водоснабжения и водоотведения)</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.08	Теплогенерирующие установки
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е. (216 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Теплогенерирующие установки» является формирование компетенций обучающегося в области генераторов теплоты систем теплоснабжения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает объем и содержание проектной документации по теплогенерирующим установкам Имеет навыки (начального уровня) обоснования критериев выбора нормативных документов для проектирования теплогенерирующих установок
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	Знает способы оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов Знает состав разделов и необходимых приложений проектной и рабочей документации, регламентированных нормативно-техническими документами Имеет навыки (начального уровня) проведения оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов теплогенерирующих установок.
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает стадии и структуру исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок Имеет навыки (начального уровня) работы с нормативной литературой и нормативно-технической документацией по теплогенерирующим установкам.
ПК-5.4 Выбор компоновочных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения,	Знает правила компоновки оборудования для проектирования теплогенерирующих установок.

теплоснабжения и газоснабжения	
ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает классификацию и особенности оборудования для проектирования теплогенерирующих установок. Имеет навыки (начального уровня) подбора оборудования для проектирования теплогенерирующих установок.
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает коррупционные риски при эксплуатации теплогенерирующих установок.
ПК-6.5 Расчет термодинамических и тепломассообменных процессов в оборудовании систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает методику расчета термодинамических и тепломассообменных процессов в теплогенерирующих установках
ПК-6.6 Расчет теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения	Знает содержание и методику расчета теплотехнических параметров теплогенерирующих установок. Имеет навыки (начального уровня) проведения расчетов по определению расхода топлива и энергии а также основных теплотехнических параметров теплогенерирующих установок.
ПК-6.8 Выполнение аэродинамического расчета систем вентиляции, кондиционирования воздуха, котельных установок и газоснабжения	Знает методику аэродинамического расчета дымовых труб для проектирования теплогенерирующих установок
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (начального уровня) проведения расчетов концентраций вредных выбросов в атмосферу при проектировании теплогенерирующих установок
ПК-8.2 Оценка соответствия систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	Знает особенности влияния состава топлива на санитарную, пожарную и экологическую обстановку в районе строительства при проектировании теплогенерирующих установок. Имеет навыки (начального уровня) определения состава продуктов сгорания по составу топлива при проектировании теплогенерирующих установок
ПК-8.3 Инструментальный контроль режимов работы и технического состояния систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения	Имеет навыки (начального уровня) работы с контрольно-измерительными приборами для определения технического состояния теплогенерирующих установок
ПК-8.6 Выбор мероприятий по проведению периодического обслуживания систем отопления,	Знает правила проведения периодического обслуживания теплогенерирующих установок

<p>вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения для поддержания их работоспособности</p>	
--	--

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Топливо-энергетические ресурсы, топливо-энергетический баланс. Органическое ископаемое топливо. Элементный состав топлива. Нетрадиционные энергоресурсы. Основы теории горения. Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания.
Топочные устройства, организация процессов горения	Классификация методов сжигания топлива. Слоевые, камерные, вихревые топки. Конструкции топок различного назначения. Режимные характеристики работы. Горение топлива в «толстом» слое. Особенности работы топок при сжигании газообразного и жидкого топлива.
Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	Тепловой баланс котельного агрегата, влияние режимных характеристик работы на составляющие теплового баланса. Радиационные поверхности нагрева, расчет теплообмена в топках. Конвективные поверхности нагрева, расчет теплообмена в них, экономайзеры.
Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	Циркуляция и гидродинамика паровых и водогрейных котлов. Сепарация пара, водо-солевой баланс котла, продувка. Коррозия поверхностей нагрева. Загрязнение и золовый износ поверхностей нагрева.
Аэродинамика котельного агрегата	Цель и задачи аэродинамического расчета котельных агрегатов. Методика и последовательность расчета. Эпюра давлений аэродинамического тракта. Подбор тягодутьевого оборудования. Аэродинамические режимы работы дымовой, негативные процессы в ней.
Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	Централизованные и автономные системы теплоснабжения. Структурная схема системы теплоснабжения, характеристика нагрузок отопления, вентиляции, ГВС. Топливное хозяйство.
Тепловые схемы теплогенерирующих установок	Классификация тепловых схем ТГУ, основное и вспомогательное оборудование. Тепловые схемы отопительной, отопительно-производственной и производственной ТГУ. Методология и последовательность расчета. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Расчет режимов его работы.
Водоподготовительные установки ТГУ	Характеристики качества воды для источников теплоты и систем теплоснабжения. Жесткость воды, единицы измерения, влияние на работу теплотехнического оборудования, методы умягчения воды, обоснование и критерии выбора метода химводообработки. Деаэрация. Расчет установок ХВО.
Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	Годовой график работы ТГУ. Определение составляющих годовых эксплуатационных затрат, числа часов использования установленной мощности, себестоимости тепловой энергии. Снижение затрат на выработку тепловой энергии. Вредные выбросы и стоки от ТГУ. Расчет объемов вредных выбросов, ПДК, токсичная кратность, фоновые

	концентрации, суммарная токсичная кратность. Методы подавления эмиссии вредных выбросов. Рассеивание вредных выбросов дымовой трубой.
--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.09	Вентиляция и кондиционирование воздуха
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжения и вентиляции	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е. (216 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Вентиляция и кондиционирование воздуха» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования, наладки и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.5 Разработка организационно-технологической документации, комплексного укрупненного сетевого графика на базе информационной модели объекта капитального строительства	Знает особенности выполнения расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием информационной модели здания
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает действующие нормативно-технические документы, определяющие требования для проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий Знает нормативно-технические документы, определяющие требования к оборудованию, применяемому в системах вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических документов, определяющих требования для проектирования системы вентиляции и кондиционирования воздуха, с учётом её конструктивных особенностей.
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	Знает требования к воздушной среде гражданских зданий Знает схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий Знает требования к элементам систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий Знает виды приточно-вытяжной вентиляции гражданских зданий Знает виды центральных кондиционеров гражданских зданий, включая и системы тепло- и холодоснабжения СКВ Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	выбранных технических решений систем вентиляции и кондиционирования воздуха требованиям нормативно-технических документов
ПК-4.3 Оценка основных технико-экономических показателей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает понятие удельной вентиляционной характеристики здания</p> <p>Знает способы определения потребности в электричестве, теплоте и холоде системами вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения потребности в электричестве, теплоте и холоде системами вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-4.4 Выбор и систематизация информации об обслуживаемом объекте и системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий</p> <p>Знает виды приточно-вытяжной вентиляции гражданских зданий</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) по классифицированию систем вентиляции и кондиционирования воздуха, а также их элементов</p>
ПК-4.5 Выбор методики, инструментов и средств, для выполнения натурных обследований тепловой оболочки здания и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает инструменты и средства для проведения обследования и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) по использованию инструментов и средств для проведения обследования и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает действующие нормативно-технические документы для выбора исходных данных при проектировании системы вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения расчетных параметров наружного климата и внутреннего микроклимата согласно нормативно-техническим документам</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения воздухообмена в помещениях гражданского здания</p>
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает действующие нормативно-технические документы, регламентирующие требования для проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора действующих нормативно-технических документов, регламентирующих требования для проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания</p>
ПК-5.3 Выбор технических (технологических) решений элементов и узлов систем и отдельных узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения,	<p>Знает технические типовые решения отдельных узлов и элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора типовых технических решений, узлов и элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
теплоснабжения и газоснабжения согласно требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию	
ПК-5.4 Выбор компоновочных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает особенности конструирования и трассировки систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p>Знает особенности и способы подключения систем вентиляции и кондиционирования воздуха к источнику теплоты</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора схемы организации воздухообмена</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выполнения трассировки систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора конструкции вентиляционной камеры</p>
ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает элементы и оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p>Знает типы и конструктивные особенности вентиляционных агрегатов и аппаратов кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) расчёта и подбора элементов и оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) построения процессов обработки воздуха в аппаратах систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает нормативные документы, регламентирующие правила оформления графической части проектной и рабочей документации систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативных документов, регламентирующих правила оформления графической части проектной и рабочей документации систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оформления графической части проектной и рабочей документации систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания в виде чертежей к курсовому проекту</p>
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает правила составления технического задания по смежным разделам проекта систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) размещения оборудования системы вентиляции, в зависимости от архитектурных решений здания и расположения смежных инженерных систем</p>
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает исходные данные для составления сметной документации</p> <p>Знает способы оценки коррупционных рисков в проектной и производственной деятельности в сфере систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий</p>
ПК-6.2 Расчет потребности	Знает особенности и способы подключения системы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
здания в теплоте и холоде	<p>вентиляции к источнику теплоты.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) по определению тепловой мощности воздухонагревателей</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) по определению потребности в холоде воздухоохладителей</p>
ПК-6.3 Расчет воздухообмена отдельных помещений и здания в целом	<p>Знает схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий</p> <p>Знает методы расчета воздухообмена по избыточной теплоте, влаге, вредным примесям и санитарной норме</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора схемы организации воздухообмена</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) расчета воздухообмена по избыточной теплоте, влаге, вредным примесям и санитарной норме</p>
ПК-6.6 Расчет теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения	<p>Знает способы расчета и конструирования воздухонагревателей и воздухоохладителей</p> <p>Знает способы расчета и конструирования камер увлажнения/осушения воздуха</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) расчета и конструирования воздухонагревателей и воздухоохладителей</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) расчета и конструирования камер увлажнения/осушения воздуха</p>
ПК-6.8 Выполнение аэродинамического расчета систем вентиляции, кондиционирования воздуха, котельных установок и газоснабжения	<p>Знает методы и методики аэродинамического расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выполнения аэродинамических расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий</p>
ПК-6.9 Расчет потребности в электрической энергии систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает электропотребляющее оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения электропотребления оборудованием систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает нормативные документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативных документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий</p>
ПК-8.2 Оценка соответствия систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	<p>Знает особенности конструирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха в помещениях с различной категорией взрывопожарной и пожарной опасности</p> <p>Знает документы, регламентирующие категории взрывопожарной и пожарной опасности</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оценки технического решения систем вентиляции и кондиционирования воздуха помещений на соответствие требованиям санитарно-гигиенических норм</p>
ПК-8.3 Инструментальный	Знает инструменты и средства для проведения обследования и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
контроль режимов работы и технического состояния систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения	наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха Имеет навыки (основного уровня) по использованию инструментов и средств для проведения обследования и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-8.4 Установление возможных причин аварий и отказов в работе систем теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные причины возникновения отказов и аварийных ситуаций в системах вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий
ПК-8.5 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные способы ликвидации аварийных ситуаций в системах вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Особенности вентиляции гражданских зданий	Вентиляция, причины необходимости её устройства, основные понятия, классификация. Основные виды вредных выделений в гражданских зданиях. Нормируемые параметры внутренней среды помещений гражданских зданий. Нормируемые параметры наружного воздуха для проектирования вентиляции гражданских зданий. Элементы вентиляционных систем и виды приточно-вытяжной вентиляции гражданских зданий. Подбор вентиляционного оборудования с учётом особенностей условий его эксплуатации. Поступления теплоты и влаги в воздух помещений гражданских зданий. Теплотери в переходный период, поступления в помещения от людей и освещения теплоты и влаги. Поступления в помещения теплоты солнечной радиации.
Расчет воздухообмена в помещении	Схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий. Упрощенные способы определения расчётного общеобменного воздухообмена в помещениях гражданских зданий. Значимые вредности помещений гражданских зданий. Факторы, которые следует учитывать при составлении балансовых уравнений, назначении расчётных воздухообменов в помещениях и выборе производительности вентиляционных установок. Выбор параметров воздуха для балансового уравнения теплосодержаний и избыточных или недостаточных поступлений теплоты в помещение. Стратификационные явления в воздухе помещения. Определение температуры удаляемого воздуха. Балансовые уравнения общепринятых способов организации воздухообмена.
Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	Приточные струи и спектры всасывания. Классификация приточных струй. Свободные изотермические и слабонеизотермические струи. Сильнонеизотермические струи или воздушные фонтаны. Естественные конвективные

	<p>потоки над тепловыми источниками. Спектры всасывания. Виды воздухораспределителей, применяемых для подачи притока в помещения гражданских зданий. Подбор воздухораспределителей. Сосредоточенная подача приточного воздуха в верхнюю зону помещения с большими скоростями.</p>
<p>Тепловлажностная обработка воздуха и его очистка</p>	<p>Фильтры, классификация фильтров, классификация пыли по дисперсному составу. Конструкции фильтров для очистки приточного воздуха от пыли. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Построение на I-d диаграмме элементарных процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагревания и охлаждения воздуха. Процессы увлажнения воздуха: адиабатный и изотермический. Политропные процессы изменения состояния воздуха. Процесс смешивания двух потоков воздуха различного состояния. Процессы тепло- и влагообмена между воздухом и водой. Процессы осушения воздуха с использованием растворов солей. Процессы осушения воздуха с использованием твердых сорбентов. Воздухонагреватели вентиляционных систем. Виды воздухонагревателей, их конструктивные особенности. Установка воздухонагревателей, регулирование теплоотдачи, защита от замерзания. Подбор воздухонагревателей для калориферной группы приточной камеры. Термодинамика состояния рабочих сред тепло- и массообменных аппаратов кондиционирования воздуха. Описание процессов тепло- и массообмена. Модель одномерного переноса. Подобие процессов тепло- и массообмена. Соотношение Льюиса. Уравнение Меркеля. Конструкторский и поверочный расчеты теплообменников-аппаратов СКВ. Прямая и обратная задача поверочного расчета. Безразмерные комплексы: коэффициент эффективности, число единиц переноса теплоты, водяной эквивалент.</p>
<p>Конструктивные элементы вентиляционных установок и систем. Защита от шума</p>	<p>Вентиляционные центры, приточные, вытяжные и приточно-вытяжные установки. Воздуховоды, вентиляционный шахты и каналы. Устройство оборудования для соблюдения противопожарных требований. Физические и физиологические параметры оценки звука, применяемые в нормативных документах. Нормируемые уровни звукового давления в помещениях различного назначения. Снижению уровня звукового давления в помещении от работающих вентиляционных систем, шумоглушители. Потери звукового давления воздушного шума на пути от вентилятора до расчётной точки. Потери звукового давления в тройниках крестовинах. Расчёт подавления шума вентиляционных установок, обслуживающих помещение. Защита воздуховодов и конструкций здания от вибрации вентиляционных установок.</p>
<p>Основы аэродинамики вентиляционных систем</p>	<p>Предпосылки конструирования вентиляционных систем. Вытяжные системы вентиляции с гравитационным побуждением. Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских зданиях. Предпосылки аэродинамических расчётов сетей вентиляционных воздуховодов и каналов. Способы расчёта</p>

	<p>потерь давления по удельной потере на трение и потерям в местных сопротивлениях. Определение коэффициентов местного сопротивления тройников на основе теории смешивания потоков. Виды давлений и их эпюры в воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Эпюры распределения статического, динамического и полного давлений в приточном и вытяжном воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Аэростатические давления и разности аэростатических давлений в условиях безветрия, воздействующие на вертикальные ограждения зданий с температурой воздуха превышающей температуру наружного воздуха. Давления на наружной поверхности ограждений, создаваемые набегающим на здание ветром. Определение аэродинамических коэффициентов здания. Эпюры аэростатических давлений и их разностей, воздействующих на ограждения, формируемых действием естественных сил. Задачи аэродинамического расчёта, рекомендуемые скорости воздуха в воздуховодах и вентиляционных каналах, расчётная разность аэростатических давлений для расчёта вытяжных систем с естественной тягой. Аэродинамический расчёт вытяжных вентиляционных систем с гравитационным побуждением. Прямая задача. О возможности применения матричных вычислений для аэродинамического расчёта вентиляционных систем. Аэродинамический расчёт систем с механическим побуждением, перемещающим воздух без примеси части твёрдого материала. О применении элементов матричного исчисления для выполнения аэродинамических расчётов сетей воздуховодов и вентиляционных каналов систем вентиляции гражданских зданий. Удельная вентиляционная характеристика здания.</p>
<p>Системы кондиционирования воздуха</p>	<p>Понятие «кондиционирование воздуха» и «система кондиционирования воздуха» (СКВ). Факторы, определяющие комфортные и технологические условия внутри помещений зданий различного назначения. Роль систем кондиционирования воздуха в общей системе обеспечения микроклимата. Расчетные параметры внутренней воздушной среды при проектировании СКВ. Уровень требований к обеспечению параметров микроклимата. Классы систем КВ. Характеристика и расчетные параметры наружного климата. Требования к СКВ. Структурная схема системы кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.10	Теплоснабжение
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е. (216 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Теплоснабжение» является формирование компетенций обучающегося в области теплоснабжения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основной перечень нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере теплоснабжения Имеет навыки (основного уровня) работы с нормативно-техническими документами по выбору исходных данных при проектировании тепловых сетей
ПК-4.2 Оценка соответствия (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	Имеет навыки (начального уровня) оценки соответствия самостоятельно сконструированной системы теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов
ПК-4.3 Оценка основных технико-экономических показателей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (начального уровня) расчета основных технико-экономических показателей системы теплоснабжения по приведенным затратам
ПК-4.4 Выбор и систематизация информации об обслуживаемом объекте и системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает схемы и классификацию систем теплоснабжения Имеет навык (основного уровня) выбора схемы системы теплоснабжения Знает способы прокладки и выбора трассы с учетом оптимальной протяженности тепловых сетей Имеет навыки (начального уровня) определения способа прокладки тепловых сетей с учетом плотности застройки и рельефа местности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) выбора систем теплоснабжения с учетом района строительства и его климатических характеристик.
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основной перечень нормативно-технических документов по проектированию системы теплоснабжения Имеет навыки (начального уровня) выбора основных нормативно-технических документов определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения
ПК-5.3 Выбор технических (технологических) решений элементов и узлов систем и отдельных узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения согласно требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию	Знает основные конструктивные элементы тепловой сети Имеет навыки (начального уровня) выбора типового технического решения для конструируемой системы теплоснабжения
ПК-5.4 Выбор компоновочных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основное и вспомогательное оборудование тепловых пунктов Знает разновидности схем тепловых пунктов
ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает перечень основного оборудования и арматуры для системы теплоснабжения с учетом нормативно-технических документов Имеет навыки (основного уровня) подбора основного оборудования и арматуры для системы теплоснабжения Имеет навыки (начального уровня) определения передаваемой тепловой мощности теплообменного аппарата
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) оформления графической части самостоятельно сконструированной системы теплоснабжения
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные этапы возникновения коррупционных рисков в сфере теплоснабжения
ПК-6.4 Расчет потребности в теплоте и газе зданий и населённых пунктов	Знает методику определения расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий Имеет навыки (начального уровня) определения расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	водоснабжение жилых и общественных зданий
ПК-6.6 Расчет теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения	Знает основное и вспомогательное оборудование тепловых пунктов Знает разновидности схем тепловых пунктов Имеет навыки (начального уровня) расчета теплообменника горячего теплоснабжения
ПК-6.7 Выполнение гидравлического расчета систем отопления, холодоснабжения и теплоснабжения	Имеет навыки (начального уровня) выполнения гидравлического расчета системы теплоснабжения Имеет навыки (начального уровня) построения пьезометрического графика и подбора подпиточного и сетевого насосов
ПК-6.10 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Знает основные виды и назначение применяемых компенсаторов для трубопровода Имеет навыки (начального уровня) расчета трубопроводов тепловой сети на компенсацию
ПК-6.12 Выполнение расчета показателей энергетической эффективности систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения	Знает материалы и способы тепловой изоляции теплопроводов согласно требованиям нормативных документов Имеет навыки (начального уровня) расчета тепловой изоляции теплопроводов согласно требованиям нормативных документов
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные требования нормативно-технических документов по пожарной и экологической безопасности при эксплуатации тепловых сетей
ПК-8.4 Установление возможных причин аварий и отказов в работе систем теплоснабжения и газоснабжения	Знает систему сбора информации о возможных отказах и аварийных ситуациях и выявление возможных причин на тепловой сети.
ПК-8.5 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные методы и способы проведения работ по организации ликвидации аварийных ситуаций системы теплоснабжения

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Нормативно-технические документы в области теплоснабжения (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ 2.18.116-2013). Классификация потребителей тепла. Режимы потребителей тепла. Источники тепловой энергии. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Определение расходов теплоты.
Регулирование отпуска теплоты.	Разновидности схем тепловых пунктов систем

Схемы и оборудование тепловых пунктов	теплоснабжения. Оборудование тепловых пунктов. Мероприятия по предотвращению коррупционных проявлений. Виды и методы регулирования. Качественное регулирование однородной нагрузки. Качественное регулирование разнородной нагрузки. Графики расхода воды в тепловой сети.
Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей	Схемы тепловых сетей. Основные расчетные зависимости. Порядок гидравлического расчета. Пьезометрический график тепловой сети. Выбор схемы присоединения абонентов. Гидравлический режим тепловых сетей. Трасса тепловой сети. Продольный профиль. Требования к режимам давлений. Гидравлические режимы. Выбор насосов. Гидравлическая устойчивость.
Конструктивные элементы тепловой сети	Конструкции теплопроводов для подземной и надземной прокладки. Арматура тепловых сетей. Опоры в тепловых сетях. Компенсация температурных удлинений. Определение расстояний между подвижными и неподвижными опорами. Определение нагрузок на опоры трубопроводов. Компенсаторы. Профилактика и ликвидация аварий на тепловой сети.
Тепловая изоляция и тепловые потери	Общая характеристика теплоизоляционных материалов и изделий. Тепловая изоляция и ее расчет для надземной и подземной прокладки трубопроводов. Прокладка трубопроводов. Возникновение коррупционных рисков. Расчет толщины тепловой изоляции. Технико-экономический расчет систем теплоснабжения.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.11	Газоснабжение
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е. (216 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Газоснабжение» является формирование компетенций обучающегося в области систем газораспределения городов и населенных пунктов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере газоснабжения Имеет навыки (основного уровня) работы с основными нормативно-техническими документами при выборе данных, необходимых для проектирования систем газораспределения
ПК-4.3 Оценка основных технико-экономических показателей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает понятия капитальные затраты, эксплуатационные расходы, приведенные затраты Имеет навыки (начального уровня) определения срока окупаемости инвестиций в мероприятиях по газоснабжению абонентов с дисконтированием и без дисконтирования
ПК-4.4 Выбор и систематизация информации об обслуживаемом объекте и системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает классификацию газопроводов по давлению, способу прокладки газопроводов, применяемому материалу для трубопроводов Имеет навыки (основного уровня) точного выбора необходимых нормативных требований к газопроводам, различным по классификации
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) применения нормативно-технической документации, при выборе необходимых исходных данных для проектирования системы газораспределения
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования	Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования системы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	газораспределения
ПК-5.4 Выбор компоновочных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основное оборудование газорегуляторного пункта Имеет навыки (начального уровня) подбора компоновочного оборудования газорегуляторного пункта
ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные принципиальные схемы регулирования давления газа. Имеет навыки (начального уровня) подбора регулятора давления, фильтра и газового счетчика для газорегуляторного пункта
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) подготовки и оформления графической части проекта
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные этапы коррупционных рисков в сфере газоснабжения и пути их устранения
ПК-6.4 Расчет потребности в теплоте и газе зданий и населённых пунктов	Имеет навыки (начального уровня) определения расхода теплоты и газа на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий, бытовых и промышленных потребителей
ПК-6.8 Выполнение аэродинамического расчета систем вентиляции, кондиционирования воздуха, котельных установок и газоснабжения	Имеет навыки (начального уровня) выполнения гидравлического расчета кольцевых распределительных газопроводов низкого, среднего и высокого давлений Имеет навыки (начального уровня) выполнения гидравлического расчета газопроводов низкого, среднего и высокого давлений
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные требования нормативно-технических документов по пожарной и экологической безопасности при эксплуатации газовых сетей
ПК-8.4 Установление возможных причин аварий и отказов в работе систем теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные возможные причины отказов элементов системы газоснабжения Знает основные возможные причины возникновения аварийных ситуаций на газопроводе
ПК-8.5 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы газоснабжения

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Газораспределение	Перечень основных действующих документов в области систем газораспределения. Горючие газы, используемые для газоснабжения городов. Добыча углеводородов. Газовые сети городов и населенных пунктов. Режим потребления газа. Гидравлический расчет газовых сетей. Регуляторы давления. Понятие о сжиженных углеводородных газах.
Эксплуатация систем газораспределения	Основные причины аварий систем газоснабжения. Понятие аварии, внезапный и постепенный отказы. Организация работ по пуску газа. Обслуживание и ремонт газорегуляторных пунктов. Аварийное отключение участков газопроводов. Техника безопасности при эксплуатации газовых сетей.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.12	Охрана труда в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Охрана труда в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в вопросах производственной безопасности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.7 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве строительно-монтажных работ на объектах геотехнического и подземного строительства	Знает основные нормативные требования охраны труда и пожарной безопасности при выполнении основных строительных процессов
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, устанавливающих требования к технической эксплуатации геотехнического (подземного сооружения)	Знает номенклатуру нормативно-технических документов, устанавливающих требования охраны труда и пожарной безопасности к строительным объектам
ПК-8.8 Контроль выполнения требований охраны труда при ведении работ по эксплуатации и ремонту геотехнических (подземных) сооружений	Знает основные требования охраны труда при ведении работ по эксплуатации и ремонту объектов строительства
	Знает основные методы защиты от опасных производственных факторов на строительной площадке
ПК-8.11 Составление плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации подземного сооружения	Знает основное содержание плана мероприятий по соблюдению требований промышленной безопасности на строительных объектах
	Имеет навыки (начального уровня) по выбору и расчету средств защиты человека от опасных факторов строительного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-9.4. Оценка безопасности строительных объектов, включая объекты геотехнического и подземного строительства, и определение возможных источников опасности	Знает основные способы идентификации опасных производственных факторов в строительстве
	Знает причины происхождения несчастных случаев и травматизма в строительстве

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие вопросы управления охраной труда в строительстве.	<p>Тема 1. Основные задачи современной охраны труда. Сфера деятельности и задачи современной охраны труда. Экономические последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Классификации причин происхождения несчастных случаев.</p> <p>Тема 2. Методические основы производственной безопасности. Объективный и субъективный факторы безопасности. Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей, пирамида травматизма. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей, реализация задач охраны труда. Интегральная, дополнительная и указательная безопасность труда.</p> <p>Тема 3. Организационные основы трудоохранной деятельности. Система управления охраной труда, функции работодателя и службы охраны труда. Профессиональный риск и его оценка. Управление профессиональными рисками. Надзор за охраной труда. Обязательное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Значение охраны труда в современных условиях.</p>
Обеспечение производственной безопасности при выполнении основных строительных процессов.	<p>Тема 4. Решения по безопасности труда в проектных документах. Причины производственного травматизма в строительстве. Разработка проектных решений в сфере охраны труда.</p> <p>Тема 5. Условия безопасного выполнения такелажных работ. Безопасность такелажных работ, выбор такелажных приспособлений и их расчет. Организация рабочего места на высоте, коллективные и индивидуальные защитные системы. Безопасная эксплуатация строительных кранов, грузовая и собственная устойчивость кранов. Опасные зоны строительных кранов.</p> <p>Тема 6. Профилактика электротравматизма в строительстве. Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление.</p> <p>Тема 7. Принципы защиты от статического</p>

	<p><i>электричества. Принципы защиты от атмосферного статического электричества. Конструктивные решения молниезащит. Защита от статического электричества.</i></p>
<p>Пожарная безопасность в строительстве.</p>	<p><i>Тема 8. Основные сведения о процессе горения. Механизм возникновения и развития процесса горения. Взрывопожароопасные параметры горючих веществ, особенности горения газов, жидкостей, пылей и твердых веществ. Горючесть строительных материалов.</i></p> <p><i>Тема 9. Основы строительной противопожарной защиты здания. Классификация производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности. Огнестойкость строительных конструкций, определение предела огнестойкости. Огнестойкость железобетонных и металлических конструкций, способы повышения их пределов огнестойкости. Огнестойкость зданий и сооружений, требуемая и реализуемая степени огнестойкости. Условия безопасной эвакуации людей. Способы и средства тушения пожара. Наружное и внутреннее пожарное водоснабжение.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.13	Монтаж и эксплуатация систем ТГВ
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е. (180 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Монтаж и эксплуатация систем ТГВ» является формирование компетенций обучающегося в области изготовления, заготовительных, монтажных, пусконаладочных работ, проведения испытаний и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает действующие нормативно-правовые и нормативно-технические документы РФ и ТС ЕАЭС в области проектирования, монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) поиска и выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов по проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) применения нормативно-технических документов при выборе исходных данных для разработки Проекта производства работ (ППР) по монтажу системы ТГВ</p>
ПК-7.2 Составление плана и графика монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает методы определения и расчета трудозатрат</p> <p>Знает состав проектно-сметной документации и порядок ее разработки по системам ТГВ</p> <p>Знает определение объемов материалов и оборудования в соответствии со спецификацией проекта</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) монтажного проектирования системы отопления с составлением заказной спецификации</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) монтажного проектирования системы вентиляции и кондиционирования воздуха с составлением заказной спецификации</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) составления технологической карты на процесс производства монтажных работ заданного объекта</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) применения нормативно-</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>технических документов и расчетов при составлении графиков производства работ и поставки материалов и оборудования</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора численного и квалификационного состава монтажников, инструмента, оснастки и составления графика поставки материалов и оборудования</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) расчета почасовой и тарифной ставки на выполнение отдельных видов работ и составления задания на выполнение работ с учетом производительности труда и фонда оплаты</p>
ПК-7.3 Контроль качества монтажных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает действующие нормативно-технические документы по входному контролю, испытанию систем ТГВ</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) применения нормативно-технических документов, составления актов, дефектовки, текущего и приемочного контроля</p>
ПК-7.4 Контроль качества пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает правила составления актов итогового контроля результатов выполненных работ, состав исполнительной и приемосдаточной документации</p>
ПК-7.5 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает состав исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ систем ТГВ</p> <p>Знает технологию монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ</p> <p>Имеет навык (основного уровня) по составлению последовательности работ соединения воздухопроводов системы вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-7.6 Составление актов ввода в эксплуатацию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает организацию технологических процессов при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ</p> <p>Имеет навык (основного уровня) по составлению актов проверки системы отопления на герметичность</p>
ПК-7.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении монтажных и наладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ</p> <p>Знает способы обеспечения безопасных методов ведения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем ТГВ</p>
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и	<p>Знает действующие нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем ТГВ</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора актуальных</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
экологическую безопасность функционирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	документов по направлениям (санитарная, пожарная и экологическая безопасность) функционирования системы ТГВ Знает требования Градостроительного кодекса РФ и других нормативно-правовых и нормативно-технических документов по допускам и ответственности при производстве проектных и строительно-монтажных работ
ПК-8.2 Оценка соответствия систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия выбранных решений в разработанном ППР требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности
ПК-8.3 Инструментальный контроль режимов работы и технического состояния систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения	Знает требования нормативно-технических документов по проведению инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы систем ТГВ
ПК-8.4 Установление возможных причин аварий и отказов в работе систем теплоснабжения и газоснабжения	Знает возможные причины возникновения аварийных ситуаций при проведении монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ систем ТГВ
ПК-8.5 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем теплоснабжения и газоснабжения	Знает возможные способы ликвидации аварийных ситуаций при проведении монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ систем ТГВ

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Нормативные документы в строительстве	Система нормативно-правовых и нормативно-технических документов в строительстве. Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ. Разработка проектно-сметной документации.
Технологическое проектирование	Проект производства работ: состав, разделы, правила разработки. Составление типовых технологических карт, монтажное проектирование систем отопления и вентиляции.
Монтаж, испытания, пуско-	Классификация применяемых материалов и оборудования

<p>наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения</p>	<p>систем отопления и теплоснабжения. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов запорно-регулирующей арматуры. Монтаж отопительных приборов. Монтаж систем теплоснабжения. Монтаж ИТП. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем отопления и теплоснабжения. Требования охраны труда при производстве работ.</p>
<p>Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Классификация применяемых материалов и оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов. Установка клапанов противопожарных, регулирующих устройств систем автоматики. Монтаж металлических воздухопроводов. Монтаж воздухопроводов из неметаллических материалов. Монтаж вентиляционного оборудования. Монтаж кондиционеров. Монтаж пылеулавливающих устройств. Монтаж оборудования в приточных вытяжных камерах. Монтаж вентиляционных металлических шахт и дефлекторов на кровле здания. Монтаж регулирующих устройств. Способы борьбы с шумом. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Требования охраны труда при производстве работ.</p>
<p>Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения</p>	<p>Классификация применяемых материалов и оборудования систем газопотребления и газораспределения. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов газопотребления и газораспределения. Монтаж газовой сети. Монтаж газопотребляющего оборудования. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения. Требования охраны труда при производстве работ.</p>
<p>Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок</p>	<p>Классификация применяемых материалов и оборудования котельных установок. Приемка оборудования и строительной части под монтаж. Монтаж секционных котлов. Монтаж водотрубных котлов из отдельных элементов. Блочный монтаж водотрубных котлов. Монтаж трубопроводов. Монтаж вспомогательного оборудования. Обмуровочные работы. Щелочение и паровое опробование котлов ДКВР. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации котельных установок. Требования охраны труда при производстве работ.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.14	Энергоэффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Энергоэффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» является формирование компетенций обучающегося в области оценки энергоэффективности инженерных решений, разработки и использования энергосберегающих мероприятий для решения задач теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает действующие нормативно-технические документы РФ в области проектирования энергоэффективных инженерных решений для современных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха Имеет навыки (основного уровня) по выбору нормативно-технических документов при проектировании энергоэффективных инженерных решений для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	Знает требования действующих нормативно-технических документов РФ в области проектирования энергоэффективных инженерных решений для современных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха Имеет навыки (основного уровня) оценки соответствия энергоэффективных инженерных решений для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха требованиям нормативно-технических документов РФ
ПК-4.3 Оценка основных технико-экономических показателей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает правила и методы оценки основных технико-экономических показателей для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха Имеет навыки (основного уровня) по оценке основных технико-экономических показателей для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает правила подбора оборудования и арматуры для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) по подбору оборудования и арматуры для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха</p>
ПК-6.6 Расчет теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения	<p>Знает правила и методы расчета теплотехнических параметров оборудования для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) по расчету теплотехнических параметров оборудования для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха</p>
ПК-6.9 Расчет потребности в электрической энергии систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает правила и методы расчета потребности в электрической энергии для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) по расчету потребности в электрической энергии для энергоэффективных инженерных решений в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха</p>
ПК-6.12 Выполнение расчета показателей энергетической эффективности систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения	<p>Знает правила и методы расчета показателей энергетической эффективности для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения при использовании энергоэффективных инженерных решений</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) по расчету показателей энергетической эффективности для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения при использовании энергоэффективных инженерных решений</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Энергоэффективность и энергосбережение	<p>Понятие энергоэффективности и нормативная база в области энергосбережения. Актуальность энергосбережения. Энергетический баланс здания и основные направления энергосбережения. Законы РФ «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, «Об энергосбережении ...» № 261-ФЗ, «Технический регламент «О безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ, СП 50.13330.2018 – актуализированная редакция СНиП 23-02 «Тепловая защита зданий».</p>
Оценка энергопотребления здания	<p>Особенности выбора теплозащиты наружных ограждений и методика оценки энергопотребления здания по СП 50.13330.2018. Расчет удельной теплозащитной характеристики здания и сопоставление ее с требуемой по СП. Вычисление составляющих энергетического баланса, определение фактического удельного энергопотребления здания за отопительный</p>

	<p>период и оценка его соответствия требованиям СП.</p>
<p>Энергосберегающая климатизация зданий</p>	<p>Некоторые энергоэффективные решения для систем ОВ и КВ. Регенерация теплоты вытяжного воздуха в системах механической вентиляции и КВ. Схемы и конструкции оборудования. Построение и расчет процессов для схемы с промежуточным теплоносителем. Комбинированные схемы обработки воздуха с рециркуляцией и теплоутилизацией. Применение теплонасосного оборудования для утилизации теплоты и холода. Использование автоматических терморегуляторов и балансировочных клапанов в системах отопления. Оценка эффективности устройств регенерации теплоты и снижения энергопотребления.</p>
<p>Энергоэффективные схемы теплоснабжения населенных пунктов</p>	<p>Энергоэффективные схемы теплоснабжения населённых пунктов. Определение потребности в тепловой энергии абонентами на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения по различным методикам. Различные схемы присоединения абонентов к тепловой сети (зависимые и независимая). Применение различных схем теплоснабжения абонентов. Энергоэффективные решения в теплоснабжении.</p>
<p>Энергоэффективные схемы газоснабжения населенных пунктов</p>	<p>Энергоэффективные схемы газоснабжения населённых пунктов. Классификация газопроводов по различным параметрам. Основы конструирования газораспределительных сетей. Децентрализованное снабжение газом абонентов. Энергоэффективные решения в газоснабжении.</p>
<p>Экономика энергосбережения</p>	<p>Технико-экономическое обоснование применения энергосберегающих мероприятий. Расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат на системы ОВ и КВ. Вычисление совокупных дисконтированных затрат. Критерий окупаемости энергосберегающих мероприятий в условиях рыночной экономики. Определение дисконтированного срока окупаемости.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.15	Холодоснабжение
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Холодоснабжение» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования, наладки и эксплуатации систем тепло- и холодоснабжения для систем кондиционирования воздуха (СКВ) зданий различного назначения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает действующие нормативные документы РФ: технические регламенты, ГОСТы, своды правил и т.п., необходимые для проектирования систем тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения
ПК-4.3 Оценка основных технико-экономических показателей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает действующие нормативные документы технического регулирования РФ, связанные с энергосбережением, и критерии оценки отдельных элементов системы тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения и системы в целом, а также методики их определения
ПК-4.4 Выбор и систематизация информации об обслуживаемом объекте и системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает принципы выбора и систематизации информации об объекте проектирования для правильного выбора принципиальных решений системы тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения Имеет навык (основного уровня) выбора принципиальных решений системы тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения в зависимости от особенностей объекта
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования	Знает как выбирать исходные данные для проектирования системы тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения Имеет навык (основного уровня) выбора исходных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	данных для проектирования системы тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения
ПК-5.3 Выбор технических (технологических) решений элементов и узлов систем и отдельных узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения согласно требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию	Знает принципиальные схемы системы тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения и отдельные узлы (обвязки воздухонагревателей и воздухоохладителей, аккумуляторов холода, насосов и т.п.) для проектирования системы тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения Имеет навык (основного уровня) выбора принципиальной схемы системы тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения и отдельных узлов (обвязки воздухонагревателей и воздухоохладителей, аккумуляторов холода, насосов и т.п.) для проектирования системы тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения
ПК-5.4 Выбор компоновочных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает правила размещения оборудования системы тепло-холодоснабжения СКВ: холодильных машин, насосов, теплообменников, внутренних и наружных блоков СКВ внутри и снаружи зданий различного назначения Имеет навык (основного уровня) размещения оборудования системы тепло-холодоснабжения СКВ: холодильных машин, насосов, теплообменников, внутренних и наружных блоков СКВ внутри и снаружи зданий различного назначения
ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает действующие нормативные документы технического регулирования РФ о требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств и критерии оценки энергетической эффективности отдельных элементов системы тепло- и холодоснабжения СКВ зданий различного назначения и системы в целом Имеет навык (основного уровня) выбора оборудования системы тепло- и холодоснабжения СКВ, отвечающего требованиям соответствующих технических регламентов, сводов правил при проектировании систем тепло- и холодоснабжения СКВ для выполнения требований энергосбережения
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает правила оформления проектной и рабочей документации раздела «Холодоснабжение» в соответствии с ГСК РФ и ГОСТ
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления, вентиляции,	Знает , какая информация необходима для составления технического задания по смежным разделам проекта здания: архитектурно-строительный (АС), электроснабжение (Э), автоматизация (А) и т.п.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает основных производителей оборудования системы тепло-холодоснабжения СКВ в РФ и за рубежом и преимущества и недостатки оборудования</p> <p>Имеет навык (основного уровня) выбора производителей оборудования системы тепло-холодоснабжения СКВ в РФ и за рубежом в зависимости от технических характеристик оборудования и показателей энергоэффективности</p>
ПК-6.2 Расчет потребности здания в теплоте и холоде	<p>Знает методику расчета расхода теплоты и холода на обработку воздуха в СКВ, в том числе и в годовом цикле</p> <p>Имеет навык (основного уровня) расчета расхода теплоты и холода на обработку воздуха в СКВ, в том числе и в годовом цикле</p>
ПК-6.5 Расчет термодинамических и теплообменных процессов в оборудовании систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает, как построить цикл изменения состояния хладагента в парокомпрессионной холодильной машине, определить удельные характеристики цикла, подобрать элементы холодильного контура: компрессор, испаритель, конденсатор, электронный регулирующий вентиль и т.п.</p> <p>Имеет навык (основного уровня) построения цикла изменения состояния хладагента в парокомпрессионной холодильной машине, определения удельных характеристик цикла, подбора элементов холодильного контура: компрессор, испаритель, конденсатор, электронный регулирующий вентиль и т.п.</p>
ПК-6.6 Расчет теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения	<p>Знает методику расчета теплообменников разного типа в системе тепло-холодоснабжения СКВ: водоводяных, фреоно-водяных, фреоно-воздушных и т.п.</p> <p>Имеет навык (основного уровня) расчета теплообменников разного типа в системе тепло-холодоснабжения СКВ: водоводяных, фреоно-водяных, фреоно-воздушных и т.п.</p>
ПК-6.7 Выполнение гидравлического расчета систем отопления, холодоснабжения и теплоснабжения	<p>Знает методику гидравлического расчета контура системы тепло- и холодоснабжения СКВ с учетом особенностей: зависимости коэффициента трения от температуры, теплофизических свойств перемещаемой жидкости и т.п., методику гидравлического расчета труб с хладагентом.</p> <p>Имеет навык (основного уровня) гидравлического расчета контура системы тепло- и холодоснабжения СКВ с учетом особенностей: зависимости коэффициента трения от температуры, теплофизических свойств перемещаемой жидкости и т.п., гидравлического расчета труб с хладагентом.</p>
ПК-6.9 Расчет потребности в электрической энергии систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает, как определить электрическую мощность, потребляемую компрессором холодильной машины, в целом холодильными машинами, насосами отдельных контуров системы тепло- и холодоснабжения СКВ.</p> <p>Имеет навык (основного уровня) определения электрической мощности, потребляемой компрессором холодильной машины, в целом холодильными машинами: чиллерами, системой VRF, насосами отдельных контуров системы тепло- и холодоснабжения СКВ.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы тепло-холодоснабжения СКВ: технические регламенты, своды правил, ГОСТы
ПК-8.2 Оценка соответствия систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	Знает требования технических регламентов по пожарной безопасности, по работе с взрывоопасными средами и учитывает эти требования при проектировании системы тепло-холодоснабжения СКВ

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Естественные источники холода	Естественные источники холода. СКВ с использованием прямого, косвенного и комбинированного испарительного охлаждения. Принципиальные схемы. Построение процессов на i-d диаграмме. Расчет технологических показателей. Парокомпрессионные, абсорбционные и воздушные холодильные машины. Принцип работы, схемы
Парокомпрессионные холодильные машины (ПКХМ)	Парокомпрессионные холодильные машины (ПКХМ). Холодильные агенты, требования к ним. Температурный режим ПКХМ. Построение цикла изменения состояния хладагента в lgP-I диаграмме. Режим теплового насоса ПКХМ. Коэффициенты преобразования энергии (холодильный коэффициент, COP, EER). Расчет ПКХМ.
Непосредственное (прямое) охлаждение воздуха в СКВ	Сплит-системы. Внутренние и наружные блоки. Подбор оборудования. Компрессорно-конденсаторные блоки. Подбор оборудования. Многозональные системы с переменным расходом хладагента VRF. Внутренние и наружные блоки. Расчет и проектирование.
Охлаждение воздуха в СКВ с использованием промежуточной среды- хладоносителя	Системы тепло- и холодоснабжения центральных кондиционеров и местных агрегатов. Основные положения выбора схем тепло- и холодоснабжения центральных и водо-воздушных систем КВ. Схемы тепло- и холодоснабжения местных агрегатов водо-воздушных СКВ: двухтрубные, трехтрубные и четырехтрубные. Узлы обвязки(регулирования) теплообменников. Схемы теплоснабжения воздухонагревателей первой и второй ступени центральных кондиционеров. Схемы холодоснабжения поверхностных воздухоохладителей

	<p>центральных кондиционеров. Схемы обвязки местных агрегатов (фэнкойлов).</p>
<p>Энергосбережение в системах тепло-холодоснабжения СКВ. Оборотное водоснабжение. Автоматическое регулирование</p>	<p>Нормативные документы в области систем холодоснабжения СКВ. Энергосбережение в системах тепло-холодоснабжения СКВ. Повышение коэффициента преобразования энергии ПКХМ. Оборотное водоснабжение. Холодильные контуры, встроенные в центральный кондиционер. Системы с переменным расходом тепло- и хладоносителя. Автоматическое регулирование.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.01	Базы данных
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является углубление уровня освоения компетенций в области построения баз данных, систем управления базами данных (СУБД) и возможностям их применения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	Знает особенности построения алгоритма, с учетом создания нормализованной базы данных, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных Имеет навыки (начального уровня) определения типов, источников данных и методов их сбора с использованием технологий больших данных Имеет навыки (начального уровня) построения алгоритма, с учетом создания нормализованной базы данных, для решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	Знает возможные операции для выполнения первичного анализа исходных данных, для дальнейшего создания нормализованной базы данных Имеет навыки (начального уровня) рассчитывать описательные статистики, классифицировать переменные по типам шкал и визуализировать данные Имеет навыки (начального уровня) структуризации данных, использования первичного анализа данных для выявления парной связи между переменными

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Базы данных и файловые системы. Потребности	<i>Файловые системы. Структура, именование, защита файлов.</i>

<p>информационных систем и понятие СУБД. Назначение, основные функции и типовая организация СУБД. Понятие модели данных.</p>	<p><i>Многопользовательский доступ. Требования информационных систем. Основные функции СУБД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>управление данными во внешней памяти;</i> - <i>управление буферами оперативной памяти;</i> - <i>управление транзакциями;</i> - <i>журнализация;</i> - <i>поддержка языков запросов.</i> <p><i>Типовая организация современной СУБД. Модель данных. Структурная, манипуляционная и целостная части модели данных.</i></p>
<p>Ранние СУБД: системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.</p>	<p><i>Системы, основанные на инвертированных списках. Иерархические системы. Сетевые системы. Особенности, достоинства и недостатки ранних СУБД.</i></p>
<p>Общие понятия реляционной модели. Основные концепции и термины.</p>	<p><i>Базовые понятия реляционной модели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>тип данных;</i> - <i>домен;</i> - <i>атрибут;</i> - <i>кортеж;</i> - <i>отношение.</i> <p><i>Фундаментальные свойства отношений:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>отсутствие кортежей-дубликатов;</i> - <i>отсутствие упорядоченности кортежей;</i> - <i>отсутствие упорядоченности атрибутов;</i> - <i>атомарность значений атрибутов.</i> <p><i>Целостность в реляционной модели.</i></p>
<p>Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.</p>	<p><i>Семантические модели данных. Основные понятия модели Entity-Relationship (Сущность-Связи). Реализация различных типов связей в реляционной модели.</i></p>
<p>Язык SQL. Средства определения схемы данных и средства манипулирования данными.</p>	<p><i>Средства определения схемы БД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>оператор определения схемы;</i> - <i>определение таблицы;</i> - <i>определение столбца;</i> - <i>определение ограничений целостности;</i> - <i>определение представлений;</i> - <i>определение привилегий.</i> <p><i>Общая семантика операторов ALTER и DROP. Общая структура оператора SELECT. Разделы оператора SELECT:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>FROM</i> - <i>WHERE</i> - <i>GROUP BY</i> - <i>HAVING</i> <p><i>Агрегатные функции и результаты запросов. Подзапросы, однострочные запросы. Объединения, пересечения и разница запросов.</i></p>
<p>Использование SQL. Прямой, динамический и встроенный SQL.</p>	<p><i>Прямой SQL. Динамический SQL. Встроенный SQL:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>хранимые процедуры и функции;</i> - <i>пакеты; триггеры.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.02	Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области работы с использованием технологий информационного моделирования, создания и управления информационными моделями объектов капитального строительства на этапе их проектирования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<p>Знает основные структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства.</p> <p>Имеет (навыки начального) уровня выбора программного обеспечения для разработки и проверку на коллизии элементов информационной модели строительного объекта</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства</p>
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<p>Знает методы и средства формирования разделов технической документации на основе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования методов и средств формирования документации на основе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки и использования разделов технической документации информационной модели на этапах жизненного цикла</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	объекта капитального строительства
ПК-2.3 Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства	<p>Знает методы и средства выпуска чертежей на базе информационной модели с использованием средств прикладного программного обеспечения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования методов и средств выпуска чертежей на базе информационной модели с использованием средств прикладного программного обеспечения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) работы с прикладным программным обеспечением, используемым в том числе для выпуска чертежей на базе информационной модели на этапах жизненного цикла объекта капитального строительства</p>
ПК-2.4 Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	<p>Знает цель и средства верификации информационной модели объекта капитального строительства.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования принципов проверки и оценки технических решений на базе информационной модели на базе средств прикладного программного обеспечения</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта	<p><i>Требования к информационной модели строительного объекта Декомпозиция информационной модели на дисциплинарные информационные модели Выполнение требований технического задания в компонентах информационной модели.</i></p> <p><i>Инструменты координации и контроля результатов разработки дисциплинарных моделей.</i></p>
Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта	<p><i>Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта Принятие решений на основе информационной модели.</i></p> <p><i>Инвариантное проектирование и мультикритериальный анализ проектных решений на основе информационной модели.</i></p>
Сборка сводной информационной модели. Облачные сервисы.	<p><i>Методы сборки сводной информационной модели Особенности используемых программных средств информационного моделирования.</i></p> <p><i>Облачные сервисы проектирования Координация и контроль информационной модели в облаке Разработка проектов с применением облачных технологий.</i></p>
Экспертиза модели.	<p><i>Требования экспертизы к информационной модели.</i></p> <p><i>Особенности проектирования информационной модели.</i></p>

	<i>Соответствие атрибутивной информации модели требуемым атрибутам экспертизы. Контроль выполнения требований экспертизы. Внутренняя экспертиза информационной модели в организации.</i>
Передача информационной модели «как запроектировано»	<i>Организация процесса передачи и контроля целостности проектной информационной модели Порядок внесения изменений и фиксация изменений.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.03	Основы аддитивных технологий
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы аддитивных технологий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области строительства зданий и сооружений с применением аддитивных технологий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1. Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	<p>Знает основные положения по применению аддитивных технологий в строительстве</p> <p>Знает требования к конструкции изделия аддитивного производства для его проектирования</p> <p>Знает технологи 3D-печати строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p>Знает требования к организационно-технологическому проектированию строительства объектов с применением аддитивных технологий</p> <p>Знает требования к контролю качества работ при применении аддитивных технологий</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) работы с нормативной документацией по аддитивным технологиям</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления технического задания на разработку изделия аддитивного производства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проектирования конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки разделов организационно-технологической документации на строительство объектов с применением аддитивных технологий</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p style="text-align: center;">Основные понятия и положения. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве</p>	<p>Тема №1. Общие положения по применению аддитивных технологий в строительстве. <i>Виды и сущность аддитивных технологий. Основные термины и их определения. Аддитивные технологии в строительстве. Нормативная документация, регламентирующая применение аддитивных технологий в строительстве. История развития технологий аддитивного производства в строительстве. Опыт применения аддитивных технологий при строительстве зданий и сооружений.</i></p>
<p style="text-align: center;">Технологическое проектирование строительства с помощью аддитивных технологий</p>	<p>Тема №2. Требования к конструкции изделия аддитивного производства для его проектирования. <i>Процесс создания 3D-моделей зданий и сооружений для строительства с применением аддитивных технологий. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, возводимых с применением аддитивных технологий. Программы САПР, применяемые для проектирования и строительства с помощью аддитивных технологий.</i></p>
<p style="text-align: center;">Технология 3D-печати строительных конструкций</p>	<p>Тема №3. Технология 3D-печати строительных конструкций зданий и сооружений <i>Процесс печати элементов строительных конструкций с помощью 3D-принтера. Состав работ и операций. Типы и конструктивные особенности 3D-принтеров, применяемых в строительстве. Материалы, применяемые для 3D-печати строительных конструкций.</i></p>
<p style="text-align: center;">3D-печать зданий и сооружений на строительной площадке</p>	<p>Тема №4. Особенности технологии 3D-печати строительных конструкций зданий и сооружений на строительной площадке <i>Состав и последовательность подготовительных работ на строительной площадке. Состав работ и операций при строительстве зданий с помощью аддитивных технологий. Установка и особенности работы на строительной площадке 3D-принтера. Устройство фундаментов зданий и сооружений, возводимых с применением 3D-печати. Влияние климатических факторов на технологию 3D-печати зданий и сооружений.</i></p>
<p style="text-align: center;">Строительство зданий и сооружений из элементов, произведенных с использованием аддитивных технологий</p>	<p>Тема №5. Особенности технологии строительства зданий и сооружений из элементов, изготовленных с использованием 3D-печати <i>Производство элементов строительных конструкций в заводских условиях с применением 3D-печати. Особенности доставки и складирования элементов на строительной площадке. Монтаж элементов в проектное положение. Устройство стыков элементов зданий и сооружений. Особенности логистических процессов.</i></p>
<p style="text-align: center;">Организационно-технологическое проектирование строительства объектов с применением аддитивных технологий</p>	<p>Тема №6. Требования к организационно-технологическому проектированию строительства объектов с применением аддитивных технологий <i>Особенности разработки организационно-технологических документов при строительстве их с применением аддитивных технологий. Особенности организации</i></p>

	<p><i>строительной площадки при применении аддитивных технологий. Особенности планирования потребности в трудовых и материальных ресурсах при строительстве зданий с применением аддитивных технологий. Особенности расчета потребности в энергетических ресурсах. Охрана труда и техника безопасности при строительстве с применением аддитивных технологий.</i></p>
<p>Контроль качества работ при применении аддитивных технологий</p>	<p><i>Тема №7. Требования к контролю качества работ при применении аддитивных технологий</i> <i>Входной, операционный и приемочный контроль качества работ, выполненных с помощью аддитивных технологий. Операции контроля. Инструменты и способы контроля. Применение 3D-сканирования и фотограмметрии для контроля качества строительства с применением аддитивных технологий.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.04	Основы технологий расчета гидравлических процессов в системах ТГВ
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы технологий расчета гидравлических процессов в системах ТГВ» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области использования методов расчета и анализа гидравлических и аэродинамических процессов в системах теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в том числе с использованием информационных технологий и численного моделирования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает нормативные документы, регламентирующие величину эквивалентной шероховатости труб и воздухопроводов, для гидравлического и аэродинамического расчёта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>Знает нормативные документы, регламентирующие допустимые температуру и подвижность воздуха в вентиляционных струях</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора величины эквивалентной шероховатости труб и воздухопроводов, для гидравлического и аэродинамического расчёта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения, согласно нормативным документам</p>
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	<p>Знает причины возникновения и физическую природу процесса кавитации в инженерных системах</p> <p>Знает требования строительных норм по скорости движения жидкости и потере давления потока в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) решения задач по выбору диаметра трубных участков, потери давления и скорости жидкости согласно нормативным требованиям</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает способы определения необходимого напора для обеспечения требуемого расхода жидкости в системах теплоснабжения и отопления</p> <p>Знает различные виды труб, применяемых в системах отопления и теплоснабжении</p> <p>Знает различные виды воздушных каналов и воздухопроводов, применяемых в системах вентиляции</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора диаметра труб, применяемых в системах отопления и теплоснабжении</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выбора сечения воздушных каналов и воздухопроводов, применяемых в системах вентиляции</p>
<p>ПК-6.7 Выполнение гидравлического расчета систем отопления, холодоснабжения и теплоснабжения</p>	<p>Знает основные уравнения гидродинамики</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения живого сечения потока, смоченного периметра, гидравлического радиуса и эквивалентного диаметра, в воздухопроводах, трубах и оборудовании системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>Знает уравнение неразрывности потока жидкости и газа и его применение при математическом анализе гидравлических режимов работы систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) применения уравнения неразрывности потока жидкости при математическом анализе и моделировании гидравлических режимов работы систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>Знает уравнение Бернулли для реальной и идеальной жидкости и его применение при математическом анализе гидравлических режимов работы систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) применения уравнения Бернулли для реальной и идеальной жидкости при математическом анализе и моделировании гидравлических режимов работы систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>Знает режимы движения потока жидкости</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения режима потока жидкости по величине числа Рейнольдса и формы сечения потока.</p> <p>Знает формулу Дарси-Вейсбаха и его применение при определении потери давления потока в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) применения формулы Дарси-Вейсбаха в решении задачи по определению потери давления потока при математическом анализе систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>Знает формулы для определения коэффициента Дарси в</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>зависимости от режима движения жидкости</p> <p>Знает особенности определения потери давления в местных сопротивлениях</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения потери давления в местных сопротивлениях</p> <p>Знает виды трубных систем по типам гидравлического расчёта</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) гидравлического расчёта простых инженерных трубных систем</p> <p>Знает отличие гидравлически параллельных и последовательных трубных участков</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения расхода жидкости в гидравлически параллельных участках</p> <p>Знает особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определении потери давления в газопроводах и воздуховодах систем вентиляции</p> <p>Знает модели турбулентности и диапазон их применения</p> <p>Знает программное обеспечение, предназначенное для выполнения численного моделирования гидравлических процессов</p> <p>Знает особенности построения расчетной сетки при CFD моделировании процессов гидравлики</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора модели турбулентности для конкретного случая численного моделирования процесса гидравлики в элементе системы отопления</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) задания граничных условий на модели потока жидкости</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) визуализации результатов численного моделирования гидравлических потоков</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения потери давления в элементе системы отопления и теплоснабжения по результатам численного моделирования</p>
<p>ПК-6.8 Выполнение аэродинамического расчета систем вентиляции, кондиционирования воздуха, котельных установок и газоснабжения</p>	<p>Знает особенности аэродинамического расчёта систем вентиляции.</p> <p>Знает способы построения эпюры скоростей приточных струй</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) построения эпюры скоростей приточных струй</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) применения методов математического анализа и математического моделирования для решения вопросов исследования приточных и конвективных струй</p> <p>Знает особенности построения расчетной сетки при CFD моделировании процессов аэродинамики</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора модели турбулентности для конкретного случая численного моделирования аэродинамического процесса в элементе системы вентиляции</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) визуализации результатов численного моделирования аэродинамических потоков</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения потери</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	давления в элементе системы вентиляции по результатам численного моделирования

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Общие понятия о жидкости и газах. Основные свойства капельных и газообразных жидкостей, а также смесей. Их свойства, используемые в инженерные системах. Размерность измерения величин в практических единицах и согласно системе СИ
Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	Уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Понятие об абсолютном и избыточном давлении. Гидростатика в закрытых и открытых системах отопления, вентиляции и водоснабжения. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Причины движения жидкости. Основные гидродинамические характеристики потока. Траектория, линия тока, элементарная струйка. Живое сечение, смоченный периметр, эквивалентный диаметр. Уравнение неразрывности. Коэффициент поля скоростей. Простейшие течения. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса. Модели турбулентности. Формула Дарси-Вейсбаха. Потери давления по длине и на местных сопротивлениях. Взаимное влияние местных сопротивления и его учёт в инженерных системах.
Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	Простые и сложные трубные системы. Три задачи расчёта простой трубной системы. Короткие и длинные трубные системы. Параллельное и последовательное соединение трубных участков. Отечественное и зарубежное программное обеспечение, предназначенное для численного моделирования гидравлических процессов. Применение программного обеспечения для анализа работы систем отопления и теплоснабжения
Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	Назначение воздухопроводов и газопроводов. Относительный перепад давления. Основы аэродинамического расчёта газопроводов низкого, среднего и высокого давления.
Гидравлические струи	Классификация гидравлических струй. Затопленные и незатопленные струи. Свободные, стеснённые и настилающиеся струи. Приточные и конвективные струи. Спектры всасывания. Изотермические и неизотермические струи. Компактные, конические, плоские, кольцевые и веерные струи. Отечественное и зарубежное программное обеспечение, предназначенное для численного моделирования аэродинамических процессов. Применение программного обеспечения для численного моделирования приточных струй систем вентиляции.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.01	Основы технологии обработки больших данных
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Геотехническое и подземное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы технологии обработки больших данных» является формирование компетенций обучающегося в области технологии обработки больших данных, приобретение умений и навыков применения методов и алгоритмов технологии обработки больших данных для решения профессиональных задач.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	Знает основные этапы интеллектуального анализа данных Имеет навыки (основного уровня) выполнения интеллектуального анализа данных
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	Знает основные принципы очистки данных Имеет навыки (основного уровня) анализа исходных данных: определения качества данных, выявления пропусков и аномальных значений, выявления ошибочных и недостоверных данных Имеет навыки (основного уровня) проведения необходимых операций по обработке данных
ПК-1.3 Выбор метрик для оценки результатов анализа профессиональной задачи с использованием технологий больших данных	Знает основные метрики оценки качества построенной модели Имеет навыки (основного уровня) оценки качества модели на тестовых данных

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
ООП и библиотеки Python	<i>Тема 1. Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python. Классы. Объекты классов. Динамическое изменение классов. Статические и классовые методы. Специальные методы. Инкапсуляция. Полиморфизм. Наследование.</i> <i>Тема 2. Пакет Numpy, SciPy, SymPy, Matplotlib. Работа с</i>

	<p><i>массивами. Основные методы пакетов. Символьная математика. Решение дифференциальных уравнений.</i></p>
<p>Прикладные технологии обработки больших данных</p>	<p>Тема 3. <i>Нейронные сети. Распознавание символов. Персептрон. Нейронные сети в задачах строительной механики.</i></p> <p>Тема 4. <i>Сетевое планирование. Диаграмма Ганта. Графы. Метод Монте-Карло. Алгоритм Форда-Фалкерсона, найти максимальный поток по сети Метод графической оценки и анализа (GERT). Техника оценки и анализа проектов (PERT).</i></p> <p>Тема 5. <i>Корреляционный анализ. Математическое представление сигнала. Векторные пространства и функциональные пространства. Нормы пространств. Коэффициент корреляции. Функция взаимной корреляции. Функция автокорреляции.</i></p> <p>Тема 6. <i>Ряд Фурье в теории сигналов. Четная и нечетная функции. Математические операции с комплексными числами. Разложение в комплексный ряд Фурье. Разложение в комплексный ряд Фурье. Пример разложения в комплексный ряд Фурье. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства дискретного преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье (БПФ).</i></p> <p>Тема 7. <i>Фракталы. Кривая Коха. Канторово множество. Множество Мандельброта. Множество Жюлиа. Папоротник Барнсли. Логистическое уравнение.</i></p> <p>Тема 8. <i>Динамический хаос. Фазовая плоскость и фазовое пространство. Странные аттракторы. Аттрактор Лоренца. Колебание балки в магнитном поле (уравнение Дуффинга) и аттрактор Уэды. Меры фрактальной размерности. Поточечная размерность. Корреляционная размерность. Информационная размерность. Фрактальная размерность странных аттракторов.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.02	Технологии информационного моделирования на этапе возведения объекта капитального строительства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Геотехническое и подземное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии информационного моделирования на этапе возведения объекта капитального строительства» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области технологий информационного моделирования в строительстве на этапе его жизненного цикла.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	Знает состав участников проекта для реализации технологии информационного моделирования Знает порядок проверки соответствия модели требованиям заказчика, требованиям нормативных документов Знает общие требования к информационному моделированию на этапе возведения объекта, форматы представления данных в информационных моделях, состав и уровни проработки элементов модели, требования к программному обеспечению, требования к качеству модели, требования к форматам выдачи результатов проекта, правила интеграции компонентов информационной модели Имеет навыки (начального уровня) работать в среде общих данных информационной модели ОКС
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	Знает состав документации проекта организации строительства и проекта производства работ Знает нормативно-техническое обеспечение процесса строительства, правила формирования информационной модели «Исполнительная» Имеет навыки (начального уровня) разрабатывать регламент совместной работы внутренних и внешних участников проекта информационного моделирования
ПК-2.5 Разработка организационно-технологической документации, комплексного укрупненного сетевого графика на базе информационной модели объекта	Имеет навыки (начального уровня) разрабатывать организационно-технологическую и исполнительную документацию по проекту на этапе возведения объекта Имеет навыки (начального уровня) интеграции сводной цифровой модели и календарно-сетевого графика

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
капитального строительства	строительства

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Международные, национальные, отраслевые стандарты, законодательство и нормативно-техническое регулирование в сфере информационного моделирования в строительстве	<i>Основные правовые документы, регламентирующие деятельность в области строительства: Градостроительный кодекс, свод правил по организации строительства, ФЗ о промышленной безопасности, ФЗ о безопасности зданий и сооружений, свод правил «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». Международные стандарты информационного моделирования. История развития цифровых технологий в строительстве. Обзор практик применения сквозных цифровых технологий в России и в мире. Перспективы применения цифровых технологий в строительстве. Цифровая трансформация организаций на основе внедрения сквозных цифровых технологий.</i>
Формирование информационных требований заказчика и плана реализации проекта подрядчиком на разработку информационной модели на этапе возведения объекта капитального строительства, определение правил обмена данными, информационной безопасности	<i>Общие требования к разработке элементов цифровой информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования. Информационные требования заказчика (EIR). Требования к составу и уровням проработки элементов модели строительства на каждом этапе жизненного цикла. Уровни проработки атрибутивных данных. Осуществление коллективной работы. Уровни доступа. Структура данных. Объединение данных информационной модели с другими информационными системами, в том числе с ГИС и ГИСОГД. Разработка плана реализации работ (ВЕР). Адаптация процессов информационного моделирования под различные типы объектов капитального строительства и различные этапы их жизненного цикла. Автоматизация работ и расширение базового функционала приложений. Информационная безопасность при моделировании в строительстве, управлении инженерными данными.</i>
Информационное моделирование проекта производства работ, среды общих данных, разработка сценариев организации строительного производства и связанных с ними задач применения информационного моделирования	<i>Алгоритм моделирования проекта производства работ на основании проекта организации строительства – разработка единой организационно-технологической модели объекта. Переход на третий уровень развития технологий информационного моделирования (по классификации Бью-Ричардса). Включение автоматизированных систем сбора данных о строительной площадке в план реализации работ. Подготовительные работы на строительной площадке. Подсчет объемов строительных работ и оценки сметной стоимости строительства с применением цифровых моделей. Извлечение иерархической структуры элементов</i>

	<p>информационной модели для подсчета объемов строительных работ. Средства декомпозиции проектной структуры на отдельные элементы с последующим сбором элементов в сметную структуру.</p> <p>Форматы представления данных, состав и уровни проработки элементов модели, требования к программному обеспечению, требования к качеству модели.</p> <p>Правила формирования сводной информационной модели.</p>
<p>Формирование цифровой модели «Исполнительная»</p>	<p>Правила формирования информационной модели «Исполнительная» на этапе производства строительно-монтажных работ на объекте.</p> <p>Доработка модели по рабочей документации до исполнительной модели для ее применения на стадии эксплуатации как электронного архива и целей «цифрового двойника».</p> <p>Порядок внесения и учет данных от государственного строительного контроля, авторского надзора, технического надзора Заказчика, технического надзора Подрядчика. Порядок учета данных с датчиков движения, фотограмметрического анализа, данные с БПЛА.</p> <p>Визуализация процесса строительства. Оптимизация последовательности работ. Геодезические разбивочные работы, геодезический контроль в строительстве.</p> <p>Оперативное планирование выполнения строительно-монтажных работы. Управление строительством с помощью информационной модели.</p> <p>Формирование исполнительной документации. Внесение корректировок в модель. Внесение данных о фактически выполненных работ с формированием актов ввода в эксплуатацию, актов освидетельствования, выполненных и скрытых работы, протоколов согласования изменений, исполнительных схем.</p> <p>Инструменты экспертных проверок информационной модели, настройка проверок под производственные требования.</p> <p>Формирование откорректированной по результатам выполнения работы информационной модели для передачи в эксплуатацию «как построено».</p>
<p>Цифровое производство строительных конструкций и изделий</p>	<p>Анализ развития аддитивных технологий в РФ и за рубежом, анализ особенностей 3D печати элементов зданий.</p> <p>Выбор и анализ программного обеспечения для подготовки моделей и алгоритмов, обеспечивающих 3d печать элементов.</p> <p>Разработка алгоритма автоматизированного проектирования элементов зданий для применения аддитивных технологий.</p> <p>Разработка алгоритма слайсирования и преобразования элементов здания. Моделирование конструктивных элементов. Анализ эффективности предложенного алгоритма.</p> <p>Передача данных из цифровой информационной модели в автоматизированные системы, предназначенные для подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением в целях промышленного производства строительных конструкций и изделий.</p> <p>Организация строительно-монтажных работ с</p>

	<p>применением технологий аддитивного производства. Алгоритм разработки программ, плагинов, нодов слайсеров для применения аддитивных технологий.</p>
<p>Моделирование организации работ строительного контроля с применением автоматизированных систем сбора данных. Цифровые технологии строительного контроля. Применение БПЛА, технологий анализа больших данных, лазерного сканирования</p>	<p>Технический надзор, строительный контроль, авторский надзор. Порядок внесения и учет данных от государственного строительного контроля, авторского надзора, технического надзора Заказчика, технического надзора Подрядчика. Управление качеством с применением СОД и облачных технологий: реестр замечания, фотофиксация, геолокация дефектов, оперативный управленческий контроль с назначением замечаний (предписаний), назначением сроков устранения, назначением исполнителей. Архитектура облачной среды общих данных для целей строительного контроля (подсистема управления взаимоотношениями участников, подсистема нормативной документации, подсистема учета оборудования, подсистема формирования документации – протоколы, отчеты, акты и др, подсистема контроля условий испытаний, личный кабинет. Формирование контрольной карты проверок, контроль исполнения на строительные площадки при помощи мобильных устройств, внесение изменений в модель, изменение статуса готовности в исполнительной модели. Методы фотограмметрии для анализа ситуации на стройплощадке по фото с квадрокоптера, технология использования и управления БПЛА. Использование лазерного сканирования в целях оцифровки существующих конструкций и в качестве подтверждающих данных при приемке особо важных конструкций (3D исполнительная документация). Перспективы автоматизированного строительного контроля. Маркировка строительных материалов и использование qr кодов для целей автоматизированного строительного контроля. Сенсоры и цифровые компоненты робототехники для человеко-машинного взаимодействия. Технологии сенсорно-моторной координации и пространственного позиционирования. Сенсоры и обработка сенсорной информации.</p>
<p>Управление рисками отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической и проектной документации на основе методов прогнозирования, технологий анализа данных и искусственного интеллекта</p>	<p>Основные методы прогнозирования, ограничения их применения. Основные показатели и методики оценки качества моделей. Набор экспертных проверок для установления соответствия принятых решений в модели заданным требованиям. Классификация и особенности применения различных подходов к моделированию рисков проекта. Формирование модели прогнозирования сроков, стоимости и производительности труда на строительном объекте. Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное строительство. Анализ и интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа проектов, расчет экономической эффективности и риска проектов. Календарное, стоимостное планирование проекта.</p>
<p>Мониторинг охраны труда и</p>	<p>Оптимальное размещение и последующий контроль</p>

<p>промышленной безопасности на строительной площадке с помощью цифровых технологий</p>	<p><i>элементов, обеспечивающих безопасность на строительной площадке. Правила строительного контроля в отношении безопасности на строительной площадке. Правила пожарной безопасности на строительной площадке. Распознавание лиц, фотограмметрия.</i></p>
--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.03	Оборудование для трехмерной печати строительных объектов
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Геотехническое и подземное строительство	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Оборудование для трехмерной печати строительных объектов» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования сложных строительных изделий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3-2 Выбор оборудования реализующего аддитивные технологии	<p>Знает оборудование, применяемое для трехмерной печати строительных объектов.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета и выбора оборудования для трехмерной печати для проектирования сложных строительных изделий.</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров для производства строительных изделий.	<i>Устройство 3D принтера. Принципы работы 3D принтеров. Основные схемы 3D принтеров, применяемых для производства строительных изделий. Область применения 3D принтеров для производства строительных конструкций.</i>
Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий.	<i>Устройство печатающих головок 3D принтеров для производства строительных изделий. Принцип действия печатающих головок. Устройство, принцип действия и определения основных параметров шнековой головки. Устройство, принцип действия и определения основных параметров ленточной головки. Двухсекционная печатающая головка для порошковых материалов.</i>
Оборудование для подготовки бетонной смеси	<i>Оборудование для подготовки бетонной смеси. Бетоносмесительное оборудование для подготовки бетонной смеси для 3D принтеров. Гравитационные смесители, устройство, принцип работы определение</i>

	<p><i>производительности. Бетоносмесители принудительного действия, устройство, принцип действия, определение производительности.</i></p>
<p>Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры.</p>	<p><i>Устройства для подачи бетонной смеси в 3D принтеры. Бетононасосы, назначение, классификация. Поршневые насосы с механическим и гидравлическим приводом, устройство, определение производительности. Шнековые насосы, устройство, определение производительности. Портальные принтеры принципы, устройство, определение производительности. 3D принтеры типа «дельта», принцип действия, устройство. Роботизированные 3D принтеры, конструкция, область применения.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.04	Основы технологий расчета термодинамических процессов в системах ТГВ
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы технологий расчета термодинамических процессов в системах ТГВ» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области использования методов расчета и анализа термодинамических процессов в системах теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в том числе с использованием информационных технологий и численного моделирования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Знает основные теплотехнические неоднородности ограждающих конструкций. Имеет навыки (начального уровня) определения потери тепловой энергии через линейные и точечные теплотехнические неоднородности ограждающих конструкций
ПК-6.5 Расчет термодинамических и теплообменных процессов в оборудовании систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает особенности термодинамических процессах, протекающих в теплообменных установках систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха Имеет навыки (начального уровня) определения тепловых потоков в теплообменном оборудовании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-6.6 Расчет теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения	Знает понятие тепловой мощности оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха Имеет навыки (начального уровня) определения расчетной тепловой мощности оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Термодинамические процессы в наружных ограждениях здания	Линейные и точечные теплотехнические неоднородности. Методы расчета тепловых потерь через линейные

	<p>неоднородности. Моделирование температурных полей в строительных конструкциях. Граничные условия 1, 2 и 3 рода.</p>
<p>Термодинамические и теплообменные процессы в системах отопления вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Типы теплообменных аппаратов в системах отопления вентиляции и кондиционирования воздуха. Теплообмен между отопительными приборами и воздухом отапливаемого помещения. Теплообмен в кожухотрубных и пластинчатых теплообменниках. Теплообмен в воздухонагревателях систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Числа подобия и использование их при моделировании тепловых потоков в оборудовании систем отопления вентиляции и кондиционирования воздуха</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.01	Методы оптимизации
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Методы оптимизации» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области применения математических методов к решению задач строительства.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	Знает основные подходы для оптимизации работы с большими данными Знает методы оптимизации, применяемые в машинном обучении Имеет навыки (основного уровня) определения критериев поиска оптимальной математической модели на основе вычислительного эксперимента Имеет навыки (основного уровня) создания математической модели на основе вычислительного эксперимента.
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	Знает основы построения математических моделей описания работы конструкций (сооружений). Имеет навыки (основного уровня) определения критериев поиска оптимальной математической модели на основе вычислительного эксперимента. Имеет навыки (основного уровня) оценки адекватности оптимальной математической модели на основе вычислительного эксперимента

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Вариационное исчисление. Прямые методы вариационного исчисления. Оптимальный расчёт строительных конструкций.	Значение методов оптимизации для инженеров. Типичные задачи вариационного исчисления. Классификация и примеры задач математического программирования (МП). Теоретические предпосылки вариационного исчисления.

	<p>Необходимые и достаточные условия экстремума функционала простейшего вида. Задачи вариационного исчисления для функционалов различного типа с различными граничными условиями. Вариационные задачи на условный экстремум. Оптимальный расчет изгибаемой балки и стержня переменного сечения. Прямые методы вариационного исчисления.</p>
<p>Линейное программирование</p>	<p>Постановка задачи линейного программирования. Многогранник решений. Геометрическая интерпретация. Симплекс-алгоритм решения задач линейного программирования. Взаимно двойственные задачи в ЛП. Экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и равновесия. Методы поиска опорных и оптимальных планов в транспортных задачах.</p>
<p>Методы решения нелинейных задач математического программирования.</p>	<p>Точные методы решения нелинейных задач математического программирования Численные методы поиска экстремума в одномерных, нелинейных задачах математического программирования. Численные методы поиска экстремума в нелинейных задачах математического программирования</p>
<p>Методы оптимизации в машинном обучении</p>	<p>Методы одномерной минимизации. Градиентные методы и метод Ньютона. Оптимизация в пространстве большой размерности: общий метод сопряжённых градиентов и неточный (безгессианный) метод Ньютона</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.02	Информационное моделирование технологических карт строительного-монтажных работ
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационное моделирование технологических карт строительного-монтажных работ» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области моделирования организационно-технологических решений в информационной модели объекта капитального строительства.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<p>Знает методики описания и моделирования процессов на подготовительном и основном этапах вида строительных работ</p> <p>Знает принципы и методы декомпозиции информационной модели ОКС на структурные элементы</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) учитывать в модели технологической карты нормативное, ресурсное, организационное и информационное обеспечение технологических процессов строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) формировать требования к контролю качества строительных работ и учитывать их в информационной модели технологической карты</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) моделирования графика производства вида строительных работ с распределением трудозатрат, затрат материальных ресурсов, машин и механизмов, финансовых затрат по сметным расчетам</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования сквозных цифровых технологий для целей анализа модели при проектировании технологических элементов в ППР</p>
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<p>Знает требования нормативных технических документов к организации и технологическому процессу производства вида строительных работ, в том числе работ по сносу объектов капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разрабатывать планы</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) владения программными средствами моделирования технологических карт участка производства вида строительных работ</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Нормативное, ресурсное, организационное, программное и информационное обеспечение технологических процессов строительства	<p><i>Нормативное обеспечение методик формирования технологических карт на строительные процессы. Международные стандарты информационного моделирования. Перспективы применения цифровых технологических карт в строительстве. Проектные, технологические и разрешительные документы необходимы для выполнения СМР, порядок комплектации строительных материалов и изделий, алгоритм выбора строительных машин/механизмов, технологического оборудования и оснастки.</i></p>
Организация и технология выполнения работ традиционными методами и при использовании сквозных цифровых технологий	<p><i>Общие требования к разработке элементов организационно-технологической информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования технологических карт. Информационные требования заказчика (EIR). Уровни проработки атрибутивных данных. Правила организации строительной площадки и рабочих мест (планировка, защита деревьев и кустарников, устройство транспортных путей и стоянок, водоснабжения и канализации, энергоснабжения, установка осветительной аппаратуры, противопожарных средств, предупредительных знаков и щитов ограждений и т.п.). Организация и технологии выполнения СМР с использованием сквозных цифровых технологий. Сравнение подходов, характеристик и результатов деятельности. При принятии решений о выборе технологий учет условий и особенностей производства работ, требований к температуре, влажности, метеорологическим и другим показателям окружающей среды, при которых допускается производство работ.</i></p>
Формирование требований к контролю качества строительных работ и учет их в информационной модели технологической карты	<p><i>Декомпозиция технологии строительных работ: разделение на технологические процессы, а процессы - на операции. Детальное описание операций с расчетными характеристиками для формирования модели. Разбор контролируемых параметров технологического процесса и операций (операции контроля), размещение мест контроля, исполнители, объемы и содержание операций контроля, методика и схемы измерений, правила документирования результатов контроля и принятия решений об исключении дефектной продукции из технологического процесса. Обеспечение достоверности результатов применяемых методик и средств измерений.</i></p>
Организация и планирование	<i>Формирование перечня машин и технологического</i>

<p>организационного и ресурсного обеспечения подготовительного и основного этапа работ на участке производства вида строительных работ</p>	<p><i>оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, материалов и изделий для технологической карты при традиционном способе производства работ и при использовании сквозных цифровых технологий.</i></p> <p><i>Сравнение вариантов механизации строительных (технологических) процессов. Учет сроков и нормативных показателей качества работ при выборе ресурсов.</i></p>
<p>Технико-экономические показатели технологической карты</p>	<p><i>Расчет показателей строительно-монтажной работы при сравнении 2х методов (традиционного и с применением сквозных цифровых технологий): продолжительность выполнения работ; затраты труда и машинного времени; калькуляция затрат труда и машинного времени; график производства работ; сметные расчеты затрат.</i></p>
<p>Взаимовязка технологических карт в информационной модели проекта производства работ</p>	<p><i>Архитектура облачной среды общих данных для целей увязки организационно-технологических решений в общей графике производства работ (подсистема управления взаимоотношениями участников, подсистема нормативной документации, подсистема учета оборудования, подсистема формирования документации – протоколы, отчеты, акты и др, подсистема контроля выполнения, личный кабинет). Формирование контрольной карты проверок, контроль исполнения на строительные площадки при помощи мобильных устройств, внесение изменений в модель, изменение статуса готовности в исполнительной модели.</i></p> <p><i>Метод прогрессивного пакетирования работ, поточное строительство. Анализ и интерпретация статистических данных, построение регрессионных моделей, проведение инвестиционного анализа решений технологических карт, расчет экономической эффективности и риска проектов.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.03	Материалы для аддитивного производства
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогаснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Материалы для аддитивного производства» является углубление компетенций обучающегося в области строительного материаловедения, знакомство с общими принципами строительного аддитивного производства, знакомство с современными материалами для аддитивных технологий, с их свойствами и методиками оценки качества, особенностями технологии производства аддитивных материалов и рациональными областями применения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.3 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	<p>Знает терминологическую основу строительного материаловедения в области аддитивного строительного производства</p> <p>Знает назначение и классификацию строительных материалов в области аддитивного строительного производства</p> <p>Знает сведения об основных свойствах строительных материалов, технологии их производства для аддитивного производства в строительстве</p> <p>Знает основные методы оценки качества строительных материалов для аддитивного производства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) формулирования требований к строительным материалам для аддитивного производства в зависимости от назначения и условий работы строительной конструкции</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора методов оценивания качества строительных материалов для аддитивного производства</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основы аддитивного	<i>История разработки и развития аддитивного производства в строительстве. Общие принципы</i>

производства в строительстве	<i>аддитивного производства. Основные разновидности существующих аддитивных технологий в различных отраслях промышленности.</i>
Технология аддитивного производства в строительстве	<i>Технологические подходы и решения для реализации аддитивного производства в строительстве. Принципиальная схема аддитивного производства в строительстве. Особенности устройства оборудования для аддитивного производства. Технологические параметры аддитивного производства.</i>
Структура и свойства материалов для аддитивного производства	<i>Основные свойства материалов для аддитивного производства. Состав материалов для аддитивного производства. Реологические особенности материалов для аддитивного производства.</i>
Методы контроля качества материалов для аддитивного производства	<i>Нормированные методы испытания материалов для аддитивного производства. Существующие подходы для оценки качества материалов для аддитивного производства. Оборудование для контроля качества материалов.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.04	Технологии информационного моделирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии информационного моделирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования современных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.2. Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	Знает основы информационного моделирования зданий (BIM). Знает требования нормативных документов к информационным моделям здания. Имеет навыки (начального уровня) по использованию программного обеспечения в области BIM для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Имеет навыки (начального уровня) создания MEP-систем (трубопроводы, воздуховоды, механическое оборудование).
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

<p>ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает принципы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
<p>ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает правила подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха Имеет навыки (начального уровня) создания и оформления основных чертежей: планов, разрезов, схем систем с использованием программного обеспечения в области BIM. Имеет навыки (начального уровня) формирования заданий для смежных разделов при проектировании с использованием программного обеспечения в области BIM.</p>
<p>ПК-6.11 Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха Имеет навыки (начального уровня) создания спецификаций с использованием программного обеспечения в области BIM.</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Основы информационного моделирования</p>	<p>Информационное моделирование зданий (BIM). Основные понятия. Требования нормативных документов к информационным моделям здания. Программное обеспечение в области BIM, используемое для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>
<p>Основы работы в программном комплексе Autodesk Revit MEP</p>	<p>Основные концепции BIM программного комплекса Autodesk Revit MEP. Встроенные средства расчета отопительных и холодильных нагрузок.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.01	Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Алгоритмы машинного обучения для работы с большими данными» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области обработки больших данных, изучение основных алгоритмов, моделей и методов машинного обучения и способы их применения для решения практических задач в сфере строительства

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	Знает как применить различные методы машинного обучения для решения задач. Имеет навыки (основного уровня) программирования скриптов для машинного обучения на массиве данных различными методами и скриптов для применения обученных моделей для предсказания результатов на новых данных Имеет навыки (основного уровня) программирования на языке python и использования библиотек машинного обучения, их функций и методов
ПК-1.2. Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	Знает как выполнить первичную обработку исходных данных, как применить методы машинного обучения к этим данным. Имеет навыки (основного уровня) определения параметров машинного обучения. Имеет навыки (основного уровня) использования функций различных методов машинного обучения

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
---------------------------------	-------------------

Обзор методов машинного обучения и оценка их качества	<i>Тема 1. Классификация методов машинного обучения, библиотеки для машинного обучения Тема 2. Выбор метода и способы оценки качества модели</i>
Методы обучения с учителем	<i>Тема 3. Методы обучения с учителем. Метод KNN (K-Ближайших Соседей) для численных данных Тема 4. Методы обучения с учителем. Метод Деревя Решений для категориальных данных</i>
Методы обучения без учителя	<i>Тема 5. Методы обучения без учителя. Метод K-Means (K-средних) для численных данных Тема 6. Методы обучения без учителя. Методы K-modes/K-prototypes для категориальных и смешанных данных</i>
Временное прогнозирование	<i>Тема 7. Методы прогнозирования временных рядов.</i>
Нейросети	<i>Тема 8. Нейросети и методы обучения нейросетей</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.02	Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Организация строительного контроля с помощью технологий информационного моделирования» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области строительного контроля и проведения проверки соответствия выполняемых строительно-монтажных работ требованиям проектной документации и нормативных правовых актов, регламентирующих качество строительных работ с применением технологии информационного моделирования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2. 1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<p>Знает нормативные правовые акты, регламентирующие проведение строительного контроля на всех этапах жизненного цикла</p> <p>Знает допустимые отклонения при приемке выполненных строительно-монтажных работ</p> <p>Знает методы представления сведений, документов и материалов по производству вида строительных работ, включаемые в информационную модель объекта капитального строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения полноты и комплектности проектной и рабочей документации на выполнение строительно-монтажных работ</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) анализа состава и содержания рабочей документации, ее соответствие проектной документации и нормативно-техническим требованиям</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения специализированных программных средств для моделирования результатов строительного контроля</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения средств автоматизированного проектирования при проведении лабораторных испытаний, визуально-инструментального обследования, геодезического и геологического мониторинга в рамках строительного контроля</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) разработки графика проведения отдельных мероприятий по приемочному контролю и графика проведения входного контроля строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования в рамках своей компетенции
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	<p>Знает нормативные правовые акты, регулирующие организацию и проведение лабораторных испытаний, визуально-инструментального обследования, геодезического и геологического мониторинга в рамках строительного контроля</p> <p>Знает формы (виды) строительного контроля</p> <p>Знает критерии, показатели, объекты контроля для проведения входного контроля рабочей и организационно-технологической документации на выполнение строительно-монтажных работ с применением технологии информационного моделирования</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения форм и методов входного контроля для различных объектов контроля</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) технически грамотного восприятия графической информации, участия в приемке строительно-монтажных работ с использованием современных средств автоматизированного проектирования</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проведения анализа и мониторинга текущих показателей выполнения работ по ОКС, проверки на соответствие графику производства работ.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора и применения различных форм и методов приемочного контроля в зависимости от объектов контроля</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения технологии информационного моделирования на разных этапах строительного контроля</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Законодательное, нормативно-техническое, организационно-правовое обеспечение строительного производства	<p><u>Тема: Система государственного регулирования градостроительной деятельности</u> Системы контроля и управления качеством. Нормативно-техническая и нормативно-правовая базы в системе контроля и управления качеством.</p> <p><u>Тема: Система технического регулирования в строительстве</u> Сертификация систем качества. Качество строительной продукции. Методы оценки качества продукции в строительстве.</p> <p><u>Тема: Стандарты и правила саморегулируемых организаций</u></p>
Виды строительного надзора качества строительства: государственный, авторский, технический.	<p><u>Тема: Государственный надзор за качеством строительства.</u> Подготовка к проведению проверок при осуществлении государственного строительного надзора.</p>

	<p><i>Порядок проведения проверок при осуществлении государственного строительного надзора и выдачи заключений о соответствии.</i></p> <p><u>Тема: Технический надзор заказчика.</u></p> <p><i>Общие положения технического надзора. Основные задачи и функциональные обязанности работников технического надзора. Организация технического надзора. Состав и содержание работ по техническому надзору в разные периоды строительства.</i></p> <p><i>Состав и содержание работ по техническому надзору в процессе строительства. Документационное обеспечение технического надзора.</i></p> <p><u>Тема: Авторский надзор.</u></p> <p><i>Общие положения авторского надзора. Организация авторского надзора. Рекомендации по выборочной проверке качества выполнения основных видов строительно-монтажных работ. Документационное обеспечение авторского надзора.</i></p> <p><i>Тема: Лабораторный контроль строительных организаций. Геодезический контроль в строительстве. Производственный контроль.</i></p>
<p>Организационная структура проведения комплексной оценки качества производства строительно-монтажных работ</p>	<p><u>Тема: Нормативная база для оценки качества СМР. Нормы и стандарты управления качеством в строительстве. Система стандартизации.</u></p> <p><u>Тема: Проектная, технологическая и нормативно-техническая документация для производства строительно-монтажных работ (ПОС, ППР)</u></p> <p><u>Тема: Исполнительная документация по строительному контролю.</u></p> <p><i>Виды исполнительной технической документации порядок ее оформления. Контроль качества СМР и регистрация данных о качестве производства СМР.</i></p> <p><u>Тема: Порядок проведения строительного контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства.</u></p> <p><i>Порядок составления актов по формам № КС-8, № КС-9, № КС-10, № КС-11, № КС-14 /Ср/</i></p>
<p>Управление качеством строительно-монтажных работ с применением информационных технологии</p>	<p><u>Тема: Автоматизация процессов управления строительством</u></p> <p><u>Тема: Автоматизированные системы мониторинга городскими строительными программами</u></p> <p><u>Тема: Управленческие инновации в строительстве</u></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.03	Проектирование конструкций под аддитивное производство
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогасоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование конструкций под аддитивное производство» является углубления компетенций обучающегося в области расчета и конструирования железобетонных конструкций полученных путем применения аддитивных технологий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Составление требований и проектирование конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку	Знает основные технологические решения по изготовлению конструкций методом 3D-печати, их достоинства и недостатки, материалы, используемые для изготовления зданий с использованием аддитивных технологий и особенности их работы. Знает особенности расчета и проектирования железобетонных конструкций, изготовленных с использованием аддитивных технологий. Имеет навыки (начального уровня) расчета и конструирования железобетонных конструкций изготовленных с применением различных аддитивных технологий.

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основные виды аддитивных технологий, применяемых в строительстве. Основные виды конструкций зданий и сооружений, выполняемых по аддитивным технологиям.	<i>История развития аддитивных технологий. Сущность аддитивного производства. Основные направления 3-D печати в строительстве. Достоинства и недостатки 3-D печати, область применения и перспективы развития аддитивных технологий строительстве. Виды конструктивных решений железобетонных зданий и сооружений, изготовленных методом 3D-печати.</i>

	<i>Схемы армирования, применимые в зданиях, выполненных методом 3D-печати.</i>
Строительные материалы, используемые в аддитивных технологиях в строительстве. Особенности механических характеристик строительных материалов, реализуемых в конструкциях, выполненных по аддитивным технологиям.	<i>Виды бетонов, используемых для изготовления строительных конструкций с применением аддитивных технологий. Влияние различных факторов: состава бетонной смеси, водоцементного отношения, толщины и направления слоев, времени печати, сцепления между слоями, наличия арматуры между слоями и др. на их прочностные и деформативные свойства. Усадка бетонов для 3D-печати, факторы, влияющие на нее.</i>
Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов, выполненных в несъемной опалубке, выполненной по аддитивным технологиям	<i>Общие требования к высокопрочным мелкозернистым бетонам, используемых для 3D-печати зданий . Их основные прочностные и деформативные свойства. Конструктивные решения сборно-монолитных зданий, изготавливаемых по аддитивным технологиям. Способы моделирования стен зданий, изготовленных с применением аддитивных технологий, способы учета совместной работы несъемной опалубки и монолитного железобетона. Цифровые модели производственного процесса аддитивных методов. Расчет центрально и внецентренно сжатых железобетонных элементов круглого сечения. Основные положения расчета внецентренно сжатых сборно-монолитных элементов методом предельных усилий. Расчет прочности контактных швов.</i>
Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из фибробетона, выполненных по аддитивным технологиям.	<i>Сущность и основные виды фибробетона. Достоинства и недостатки фибробетона, его прочностные и деформативные характеристики. Классы и марки фибробетона. Использование фибробетона для изготовления конструкций методом 3D-печати. Основные положения расчета изгибаемых элементов из фибробетона по нормальным и по наклонным сечениям. Расчет внецентренно сжатых элементов из фибробетона. Расчет элементов из фибробетона на местное сжатие.</i>
Особенности конструктивных решений и методов расчета железобетонных элементов из полимербетона, выполненных по аддитивным технологиям	<i>Состав и основные свойства геоплимербетона, используемого в 3D-печати. Основные положения расчета изгибаемых, центрально и внецентренно сжатых элементов из геоплимербетона.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.04	Технологии информационного моделирования систем теплогаснабжения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогаснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии информационного моделирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования современных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	Знает требования нормативных документов к информационным моделям инженерных систем Имеет навыки (начального уровня) по использованию программного обеспечения в области BIM для систем теплогаснабжения
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере теплогаснабжения
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает принципы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и газоснабжения Знает основы выбора и проектирования конструктивных решений систем теплогаснабжения

<p>ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Имеет навыки (начального уровня) моделирования систем теплогазоснабжения в объектах капитального строительства Имеет навыки (начального уровня) оформления результатов инженерных систем теплогазоснабжения с использованием компьютерных программ</p>
<p>ПК-6.11 Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Имеет навыки (начального уровня) расчета инженерных систем теплогазоснабжения в программных комплексах Имеет навыки (основного уровня) выполнения теплогидравлического расчета системы теплогазоснабжения с помощью компьютерного моделирования</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Нормативная база в области принципов проектирования и эксплуатации наружных сетей теплогазоснабжения</p>	<p>Основные нормативно-правовые и нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектированию и эксплуатации наружных трубопроводов теплогазоснабжения. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. СП 62.13330.2011. Газораспределительные системы. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов.</p>
<p>Расчет наружных сетей теплоснабжения и моделирование их режимов работы при эксплуатации в программном комплексе Zulu Thermo</p>	<p>Общие сведения о программе – Zulu Thermo. Проектирование тепловых сетей в программе Zulu Thermo. Проведение наладочного расчета тепловых сетей в Zulu Thermo. Подбор элеваторов и дросселирующих шайб. Проведение поверочного расчета тепловых сетей в Zulu Thermo. Проведение конструкторского расчета тепловых сетей в Zulu Thermo. Конструирование тепловых сетей. Расчет температурного графика до потребителя в Zulu Thermo. Построение пьезометрического графика тепловой сети. Расчет тепловых потерь в тепловых сетях по типу изоляции и нормативам. Моделирование аварии на тепловой сети Zulu Thermo. Обработка полученных данных расчетов в Zulu Thermo.</p>
<p>Расчет наружных сетей теплогазоснабжения и моделирование их режимов работы при эксплуатации в программном комплексе Zulu Gaz</p>	<p>Общие сведения о программе – Zulu Gaz. Проектирование газовой сети среднего, высокого или низкого давления в программе Zulu Gaz. Поверочный расчет газовой сети среднего, высокого или низкого давления. Конструкторский расчет газовой сети. Построение графика падения давления в газовой сети. Моделирование аварии на тепловой сети Zulu Gaz. Обработка полученных данных расчетов в Zulu Zulu Gaz.</p>
<p>Расчет температур, тепловых потоков и приведенных термических сопротивлений массива грунта в зоне прокладки тепловых сетей в программе Elcut и</p>	<p>Особенности моделирования процессов теплопереноса в зоне прокладки тепловых сетей. Способы расчета. Основы упрощенных методов. Моделирование процессов теплопереноса в массиве грунта методом конечных элементов. Повышение точности расчетов. Решение</p>

Temper3D	обратных задач, определение свойств грунтов и теплоизоляционных конструкций трубопроводов. Основы теплового метода диагностики состояния изоляции подземных теплотрасс.
Расчет температур, тепловых потоков и приведенных термических наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений в программе Elcut и Temper3D	Тепловой режим здания. Теплопотери и теплопоступления. Упрощенные методы оценки теплопотерь зданий. Моделирование процессов теплопереноса через наружные ограждающие конструкции зданий методом конечных элементов. Повышение точности расчетов. Решение обратных задач, определение свойств строительных материалов и теплоизоляционных слоев. Основы теплового метода диагностики состояния тепловой защиты зданий.
Подготовка проектной документации в программном комплексе Трубопровод 2012	Основные цели и задачи, решаемые в системе Трубопровод 2012. Создание ведомостей углов поворота трассы, пересечений, участков и пр. Редактирование полки, установка пикетажа точек, автоматизация расчетов объемов срезки или насыпи. Автоматизированное построение продольного профиля в соответствии с требованиями нормативных документов.
Автоматизация расчетов требуемой толщины изоляции трубопроводов онлайн калькулятором технической изоляции nav.tn.ru	Учет требований СП 61.13330 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Расчет по нормам плотности теплового потока, по заданной температуре поверхности изоляции, с целью предотвращения конденсации влаги на поверхности изоляции, по заданной величине снижения (повышения) температуры перемещаемой среды.
Автоматизация расчетов материалов плоской кровли, толщины изоляции наружных ограждающих конструкций с учетом неоднородностей, базовых значений удельного расхода энергии на отопление онлайн калькулятором nav.tn.ru	Расчет толщины изоляции для наружных ограждающих конструкций и подбор материалов для составления спецификации. Автоматизация расчетов, создание отчетов и разделов проектной документации. Оформление в соответствии с требованиями нормативной документации. Расчет удельного расхода тепла на отопление и вентиляцию в отопительный период, расчет комплексных и поэлементных требований, подготовка раздела «Энергоэффективность» проектной документации.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.01	Нейросети и искусственный интеллект
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Нейросети и искусственный интеллект» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области методов синтеза нейронных сетей и их практического применения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Построение алгоритма решения задачи профессиональной сферы с использованием технологий больших данных	<p>Знает особенности построения алгоритма на базе, различных по характеру связи, искусственных нейронных сетей для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных</p> <p>Знает особенности построения алгоритма, с учетом обучения нейронной сети, для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора наиболее подходящей, по характеру связей, нейронной сети, для реализации алгоритма решения задачи строительной сферы с использованием технологий больших данных</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) построения алгоритма на базе, различных по характеру связи, искусственных нейронных сетей, для решения задач строительной сферы с использованием технологий больших данных</p>
ПК-1.2 Определение необходимых операций для выполнения первичного анализа исходных данных для решения профессиональных задач с применением технологий больших данных и интеллектуальных технологий	<p>Знает операции для выполнения первичного анализа исходных данных с возможностью их реализации при помощи нейронных сетей</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) создавать алгоритм выполнения первичного анализа данных на основе нейросетей и систем искусственного интеллекта</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) базовой реализации алгоритм выполнения первичного анализа данных на основе нейросетей и систем искусственного интеллекта</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Применения нейронных сетей	<i>1.1 Распознавание образов и классификация</i> <i>1.2 Принятие решений и управление</i> <i>1.3 Кластеризация</i> <i>1.4 Прогнозирование</i> <i>1.5 Аппроксимация</i> <i>1.6 Сжатие данных и ассоциативная память</i> <i>1.7 Анализ данных</i> <i>1.8 Оптимизация</i>
Этапы решения задач при помощи нейронных сетей	<i>2.1 Сбор данных для обучения</i> <i>2.2 Выбор топологии сети</i> <i>2.3 Экспериментальный подбор характеристик сети</i> <i>2.4 Экспериментальный подбор параметров обучения</i> <i>2.5 Обучение сети</i> <i>2.6 Проверка адекватности обучения</i>
Классификация нейронных сетей	<i>Классификация нейронных сетей</i> <i>3.1 по типу входной информации</i> <i>3.2 по характеру обучения</i> <i>3.3 по характеру настройки синапсов</i> <i>3.4 по времени передачи сигнала</i> <i>3.5 по характеру связей</i>
Виды нейронных сетей	<i>4.1 Нейронные сети прямого распространения</i> <i>4.2 Рекуррентные нейронные сети</i> <i>4.3 Радиально-базисные функции</i> <i>4.4 Самоорганизующиеся карты</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.02	Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Управление инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в управлении инженерными данными строительной сферы через понимание процессов информационного моделирования зданий и сооружений в их жизненном цикле.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка элементов информационной модели строительного объекта на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	Знает онтологические связи между информационным моделированием, средой общих данных и жизненным циклом технического объекта. Знает задачи информационной поддержки зданий/сооружений на уровне инженерных данных в жизненном цикле. Имеет навыки (начального уровня) информационной поддержки зданий/сооружений в жизненном цикле. Имеет навыки (начального уровня) алгоритмизации взаимосвязей инженерных данных и процессов информационного моделирования.
ПК-2.2 Разработка разделов технической документации информационной модели объекта капитального строительства	Знает основы моделей и разновидности систем управления инженерными данными. Имеет навыки (начального уровня) создания инфографических отображений информационной модели (видов технической документации) для разделов архитектурно-строительного проекта.
ПК-2.3. Выпуск чертежей и спецификаций на базе информационной модели объекта капитального строительства	Знает виды чертежей и способы создания чертежей из информационной модели объекта капитального строительства. Имеет навыки (начального уровня) по созданию чертежей и спецификаций с помощью отечественной системы информационного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.4. Проверка и оценка технических решений на базе информационной модели объекта капитального строительства	Знает наименования информационных систем, позволяющих проверять цифровые информационные модели на геометрические коллизии. Имеет навыки (начального уровня) работы с интерфейсом систем управления инженерными данными и систем информационного моделирования.

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Жизненные циклы продукции в строительстве	<i>Основные понятия предметной области. Онтология предметной области дисциплины. Управление инженерными данными в жизненном цикле продукции в строительстве. Жизненный цикл изделия. Виды продукции в строительстве. Виды жизненных циклов продукции в строительстве. Отличительные особенности жизненного цикла изделия в машиностроении и в строительной сфере.</i>
Инженерные данные в жизненном цикле продукции	<i>Инженерные данные Vs. проектные данные. Связь технологических инноваций и инженерных данных. Среда общих данных. Информационная модель зданий и сооружений. Системы управления инженерными данными. Системы информационной поддержки изделия. Международная нормативно-техническая документация. Зарубежные и международные стандарты. Отечественная нормативно-техническая документация. Стандарты. Сводь правил.</i>
Процессы информационного моделирования в жизненном цикле объектов строительстве	<i>Основные модели построения систем управления инженерными данными. Основные модели построения систем информационного моделирования. Отечественные и зарубежные системы управления инженерными данными. Отечественные и зарубежные системы информационного моделирования. Эксперимент в моделировании.</i>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.03	Информационное обеспечение аддитивных технологий
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Информационное обеспечение аддитивных технологий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области информационного обеспечения аддитивных технологий, применяемых в строительной отрасли.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.4. Применение средств вычислительной техники и специальных прикладных программ для проектирования модели изделия	<p>Знает специализированное программное обеспечение для проектирования модели изделия.</p> <p>Знает специализированное программное обеспечение для подготовки модели к 3D-печати.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) проектирования модели изделия в специализированном программном обеспечении</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) подготовки модели изделия для последующей передачи на 3D-принтер</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Основные понятия аддитивных технологий	<p><i>1.1. Основные понятия аддитивных технологий</i> <i>Основные термины. Особенности функционирования информационных систем для аддитивных технологий и требования, предъявляемые к ним</i></p> <p><i>1.2. Область применения информационных систем</i> <i>Сочетание ТИМ с аддитивными технологиями производства. Основные условия аддитивного производства, влияющие на процесс моделирования объекта</i></p>
Процесс создания 3D-модели объекта	<p><i>2.1. Основы автоматизации процесса аддитивного производства</i> <i>Используемые информационные системы для</i></p>

	<p>аддитивного производства</p> <p><u>2.2. Работа с программным обеспечением</u> Выбор программного обеспечения для аддитивного производства. Подготовка управляющей программы</p> <p><u>2.3. Работа с готовыми 3D-моделями</u> Формат используемых файлов и основные формы представления получаемой 3D-модели объекта.</p> <p><u>2.4. Способы создания цифровой 3D-модели объекта</u> Особенности подготовки основной 3D-модели объекта и опорных структур-поддержек</p>
<p>Процесс подготовки 3D-модели объекта</p>	<p><u>3.1. Работа с 3D-моделью объекта</u> Экспорт 3D-модели объекта. Обзор средств для исправления STL-файлов. Слайсинг готовой 3D-модели объекта. Ориентация 3D-модели для печати.</p> <p><u>3.2. Подготовка 3D-модели объекта</u> Проверка модели в программном обеспечении на наличие дефектов. Топологическая оптимизация. Подготовка многодисциплинарных расчетов в единой рабочей среде. Корректировка модели на основе расчета параметров печати и ее оптимизация</p>
<p>Процесс производства 3D-модели объекта</p>	<p><u>4.1. Методы контроля качества в аддитивном производстве</u> 3D-сканирование. Обработка результатов сканирования и внесение исправлений.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.05.04	Автоматизация систем ТГВ
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Автоматизация систем ТГВ» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования, наладки и обслуживания систем автоматизированного управления процессами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в жилых и общественных зданиях.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Знает основные положения ФЗ «О техническом регулировании», ФЗ «Об обеспечении единства измерений», национальных (ЕСКД, СПДС, ГСИ) и международных стандартов (ИСО, МЭК), СП, применяемых в сфере автоматизации инженерных систем зданий и сооружений</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения требований и рекомендаций национальных (ЕСКД, СПДС, ГСИ), международных стандартов (ИСО, МЭК) и СП в процессе проектирования и выполнения пусконаладочных работ</p> <p>Знает перечень и содержание основных разделов нормативных документов, регламентирующих правила проектирования автоматизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) применения норм и правил основных регламентирующих документов при проектировании автоматизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания</p>
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции,	<p>Знает основные положения регламентирующих документов (ГОСТ, СП) содержащие правила составление структурной, функциональной, принципиальной, монтажной схем автоматизации</p>

<p>кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов</p>	<p>инженерных систем гражданского здания Знает основные положения регламентирующей документации (ГОСТ, СП, инструкции), содержащие требования и рекомендации по выполнению монтажа, наладки и эксплуатации систем автоматизации инженерных систем гражданского здания. Имеет навыки (начального уровня) составления инструкций, на основе регламентирующей документации, по выполнению монтажных, пуско-наладочных работ и эксплуатации отдельных систем автоматизации инженерных систем гражданского здания Знает требования по объему и содержанию разделов проекта автоматизации инженерных систем гражданского здания, представляемого к защите проектного решения Имеет навыки (начального уровня) представления к защите и защиты проектного решения по автоматизации инженерных систем гражданского здания</p>
<p>ПК-4.5 Выбор методики, инструментов и средств, для выполнения натурных обследований тепловой оболочки здания и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает средства измерения, применяемые в системах автоматизации и управления систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха Имеет навыки (основного уровня) выбора средств измерения, применяемых в системах автоматизации и управления систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
<p>ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает последовательность выполнения необходимых операций при разработке разделов проекта автоматизации инженерных систем гражданского здания Имеет навыки (начального уровня) составления алгоритма разработки разделов проекта автоматизации инженерных систем гражданского здания Знает перечень необходимых данных об объекте управления (характеристики, контрольно-измерительное оборудование и средства автоматизации; расходы ресурсов; нормативно-технические и стоимостные показатели), требуемых при проектировании систем автоматизации инженерных систем гражданского здания Имеет навыки (начального уровня) получения необходимых данных об объекте управления (характеристики, контрольно-измерительное оборудование и средства автоматизации; расходы ресурсов; нормативно-технические и стоимостные показатели), требуемых при проектировании систем автоматизации инженерных систем гражданского здания</p>

	<p>Имеет навыки (начального уровня) пользования нормативными документами для выбора исходных данных, необходимых для проектировании систем автоматизации ТГВ</p> <p>Знает действующие правила выполнения предпроектного обследования объекта управления и составления технической документации по результатам</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выполнения предпроектного обследования объекта управления и составления технической документации по результатам обследования в соответствии с рекомендациями регламентирующих документов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) по выбору исходных данных, необходимых для проектирования автоматизации систем отопления, вентиляции или кондиционирования воздуха в целях обеспечения оптимальных режимов работы автоматизируемых систем</p>
<p>ПК-5.3 Выбор технических (технологических) решений элементов и узлов систем и отдельных узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения согласно требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию</p>	<p>Знает принципы и правила описания систем отопления-охлаждения, вентиляции, кондиционирования воздуха, элементов данных систем, правила определения параметров объекта управления, и описания его программных переменных</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) описания систем отопления-охлаждения, вентиляции, кондиционирования воздуха, элементов данных систем, определения параметров объекта управления и описания его программных переменных</p> <p>Знает электронные информационные ресурсы, содержащие примеры типовых проектных решений систем автоматизации инженерных систем гражданского здания</p> <p>Знает правила составления план-графика производства работ по монтажу и пуско-наладке системы автоматизации отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления план-графика производства работ по монтажу и пуско-наладке системы автоматизации отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания</p>
<p>ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знает способы и методы расчетов рабочих параметров отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания, необходимых для выполнения соответствующих разделов проекта автоматизации указанных систем.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов рабочих параметров отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания, необходимых для выполнения соответствующих разделов проекта автоматизации указанных систем</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) разработки</p>

	<p>структурной, функциональной, принципиальной, монтажной схем автоматизации инженерных систем гражданского здания</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) подбора стандартных средства автоматики, измерительной и вычислительной техники, материалов для проектирования систем автоматизации инженерных систем гражданского здания</p>
--	---

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Автоматизация систем теплоснабжения и отопления гражданского здания</p>	<p>Тема 1 «Основные принципы автоматизации систем теплоснабжения». Построение ФСА – функциональной схемы автоматизации систем теплоснабжения. Автоматизация центральных и индивидуальных тепловых пунктов. Автоматизация насосных установок. Автоматизация системы подпитки. Автоматическая защита тепловой сети от повышения давления.</p> <p>Тема 2 «Система теплотребления как объект регулирования». Регулирование теплового потока. Идеальное регулирование теплообменного прибора.</p> <p>Тема 3 «Автоматизация систем теплотребления». Принципы управления тепловым режимом здания. Индивидуальное регулирование теплового режима отапливаемого помещения. Ручное и автоматическое регулирование. Регулирование давления в системе отопления.</p> <p>Тема 4 «Регулирующие клапаны». Типы клапанов, применяемых в системах теплоснабжения и теплотребления. Пропускная способность клапана. Регулируемый участок. Расходная характеристика 2-х ходового клапана. Обеспечение идеальных условий регулирования. Кавитационная и шумовая характеристики регулирующих клапанов.</p> <p>Тема 5 «Применение законов регулирования в процессе автоматического управления теплотребляющими системами». Пропорциональное регулирование. Пропорционально-интегральное регулирование. ПИД-регулирование.</p> <p>Тема 6 «Технические средства автоматизации систем теплоснабжения и теплотребления гражданских зданий». Электронные регуляторы температуры. Классификация электронных регуляторов. Рабочие режимы электронных регуляторов. Централизованные и распределенные системы управления климатическими параметрами жилого помещения.</p> <p>Сетевые технологии автоматизации.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.06.01	Основы разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области разработки проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навык (начального уровня) выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	Имеет навык (начального уровня) оценки соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха требованиям нормативно-технических документов.
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает правила выбора исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.

ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает нормативные документы на инженерное оборудование зданий и сооружений (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ).
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает правила подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха. Умеет подготавливать и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает правила выдачи технических заданий смежным разделам проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения. Умеет выдавать технические задания смежным разделам проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает антикоррупционное законодательство РФ в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции. Имеет навык (начального уровня) оценки коррупционных рисков.
ПК-6.11 Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает правила составления общих данных к разделам рабочей документации по системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Имеет навык (начального уровня) подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает нормативные документы, регламентирующие требования санитарной, пожарной и экологической безопасности к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК-8.2 Оценка соответствия систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	Имеет навык (начального уровня) применения основных требований санитарной, пожарной и экологической безопасности к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
---------------------------------	-------------------

<p>Разработка и согласование проектной и рабочей документации</p>	<p>Иерархия нормативных актов. Нормативные документы на инженерное оборудование зданий и сооружений (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ).</p> <p>Нормативные документы, определяющие стадийность проектирования и состав проекта. Состав и содержание документации для каждой стадии проекта.</p> <p>Органы согласования и экспертизы. Состав проектной документации для экспертизы. Последовательность прохождения согласований и экспертиз. Разрешение на строительство.</p> <p>Состав рабочей документации. Выдача заданий смежным разделам. Порядок внесения изменений в рабочую документацию. Методы проектирования.</p>
<p>Авторский и технический надзор. Монтажные чертежи и исполнительная документация</p>	<p>Определение авторского и технического надзора. Основные задачи.</p> <p>Назначение монтажных чертежей и правила оформления.</p> <p>Назначение исполнительной документации и правила оформления.</p> <p>Антикоррупционное законодательство РФ в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции. Оценка коррупционных рисков.</p> <p>Нормативные документы, регламентирующие требования санитарной, пожарной и экологической безопасности к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Рассмотрение основных требований санитарной, пожарной и экологической безопасности к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.06.02	Основы разработки проектной документации систем теплогазоснабжения и генерации тепла
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы разработки проектной документации систем теплогазоснабжения и генерации тепла» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и разработки методов технологий генерации и способов доставки тепловой энергии потребителю.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает действующие нормативно-технические документы ,регламентирующие технические решения в сфере теплогазоснабжения Знает терминологию, используемую в нормативных документах в сфере теплогазоснабжения
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	Знает методику определения расхода теплоты и газа населенным пунктом Имеет навык (основного уровня) определения расхода теплоты и газа населенным пунктом Знает общие технические требования к тепломеханической части котельной Знает требования к трассировке сетей теплоснабжения и газоснабжения
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) выбора исходных данных для проектирования котельных Имеет навыки (основного уровня) выбора исходных данных для проектирования тепловых сетей Имеет навыки (основного уровня) выбора исходных данных для проектирования систем газоснабжения
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления,	Знает действующие нормативно-технические документы для проектирования систем теплоснабжения и газоснабжения Имеет навыки (основного уровня) выбора

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	нормативно-технических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и газоснабжения
ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает разновидности оборудования для систем теплоснабжения и газоснабжения Знает методы расчета и подбора оборудования систем теплоснабжения и газоснабжения Имеет навыки (основного уровня) подбора оборудования и арматуры для систем теплоснабжения и газоснабжения
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает компьютерные комплексы проектирования, предназначенные для составления графической части проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения Имеет навыки (основного уровня) составления и оформления графической части проектной документации систем теплогазоснабжения с использованием компьютерных комплексов проектирования
ПК-5.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает данные необходимые для разработки смежных разделов проекта систем теплоснабжения и газоснабжения
ПК-5.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает требования антикоррупционного законодательства РФ в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения
ПК-6.11 Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает состав текстовой части проектной документации систем теплоснабжения и газоснабжения Имеет навыки (основного уровня) составления текстовой части проектной документации систем теплоснабжения и газоснабжения

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Нормативные документы в строительстве	Основные положения законодательства о техническом регулировании в РФ. Требования антикоррупционного законодательства РФ в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения. Система нормативных документов по проектированию систем создания и поддержания микроклимата зданий. Терминология, используемая в нормативных документах в сфере теплогазоснабжения.
Проектирование теплогенерирующих установок	Современное оборудование водогрейных и паровых котельных и их сравнительные характеристики. Разновидности и качество оборудования

	<p>теплогенерирующих установок. Конструкция и качества насосов, компрессоров. Технологические процессы, станки и технологические линии для производства трубопроводов, отводов, тройников, переходов, оборудования регулирования и безопасности. Состав и объем проекта теплогенерирующих установок. Принципы проектирования теплогенерирующих установок, согласование смежных разделов проекта. Оформление и согласование проекта.</p>
<p>Проектирование систем теплоснабжения</p>	<p>Классификация потребителей тепла. Режимы потребителей тепла. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Определение расходов теплоты. Требования к качеству воды. Разновидности схем тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения. Автоматика и контрольно-измерительные приборы. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов. Современное оборудование систем теплоснабжения. Трассировка тепловых сетей, механический расчет. Состав и объем проекта систем теплоснабжения. Принципы проектирования систем теплоснабжения, согласование смежных разделов проекта. Оформление и согласование проекта.</p>
<p>Проектирование систем газоснабжения</p>	<p>Трассировка сетей газораспределения высокого, среднего и низкого давления в крупных населенных пунктах. Расчет показателя надежности сетей газоснабжения. Технико-экономическое сравнение систем газоснабжения. Особенности подключения газоиспользующего оборудования в гражданских и промышленных зданиях. Современное оборудование систем снабжения потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Состав и объем проекта систем газоснабжения. Принципы проектирования систем газоснабжения, согласование смежных разделов проекта. Оформление и согласование проекта.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.07.01	Системы теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Системы теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области оценки энергоэффективности инженерных решений и разработки и использования энергосберегающих мероприятий для систем теплоснабжения на возобновляемых источниках энергии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.3 Оценка основных технико-экономических показателей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает методы определения основных конструктивных характеристик теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии Имеет навыки (начального уровня) определения конструктивных характеристик теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии
ПК-4.4 Выбор и систематизация информации об обслуживаемом объекте и системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает стадии и структуру исходных данных для проектирования систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии Знает перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии
ПК-5.3 Выбор технических (технологических) решений элементов и узлов систем и отдельных узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения согласно требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию	Знает типовые проекты и аналоги проектов по основному и вспомогательному оборудованию систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии Имеет навыки (начального уровня) разработки принципиальных решений по тепловым схемам систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает классификацию оборудования систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии Имеет навыки (начального уровня) подбора оборудования при проектировании систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии
ПК-6.6 Расчет теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения	Знает содержание и методику расчета теплотехнических параметров систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии. Имеет навыки (начального уровня) проведения расчетов по определению расхода топлива и энергии, а также основных теплотехнических параметров систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии.
ПК-6.9 Расчет потребности в электрической энергии систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает содержание и методику расчета потребности в электрической энергии систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии
ПК-6.12 Выполнение расчета показателей энергетической эффективности систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения	Знает методы проведения исследований в сфере энергосбережения и энергоэффективности систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии Имеет навык (начального уровня) проведения теоретических исследований в сфере энергосбережения и энергоэффективности систем теплоснабжения на возобновляемых источниках тепловой энергии

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Возобновляемые источники энергии	Теплофикация – основа современной технологии теплоснабжения объектов ЖКХ и промышленных потребителей. Возможности и области применения возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в системах теплоснабжения на базе теплофикации. Классификация ВИЭ, их систематизация, группировка по виду преобразуемой первичной энергии. Тепловые, механические, электрические и ядерные возобновляемые источники первичной энергии. Энергетический баланс Земли, роль и место человека в энергетическом балансе. Тепловая энергия земных недр как ВИЭ. Механическая энергия приливов, как следствие взаимодействия полей тяготения Луны и Земли.
Вторичные энергетические ресурсы	Термические источники вторичных энергетических ресурсов (ВЭР), возможные схемы использования термических ВИЭ. Тепловые солнечные панели, их конструкция. Тепловые геотермальные установки, использующие теплоту земных недр и термальных вод, принципиальные схемы установок по прямому использованию теплоты с преобразованием в электроэнергию. Биологические ВЭР, дрова, пеллеты, отходы

	сельскохозяйственного производства и др. Механические преобразователи ВЭР. Ветрогенераторы. Волновые и приливные преобразователи ВЭР. Гидроэлектростанции – наиболее мощные ВИЭ. Мини-ТЭЦ. Тепловые насосы.
--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.07.02	Охрана воздушного бассейна
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжения и вентиляции	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Охрана воздушного бассейна» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования систем отопления и вентиляции промышленных зданий и очистки вредных выбросов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий Имеет навыки (основного уровня) работы с основными нормативно-техническими документами при выборе данных, необходимых для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий
ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	Имеет навыки (основного уровня) анализа принятых технических решений в сфере отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий требованиям нормативно-технических документов
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) применения нормативно-технической документации, при выборе необходимых исходных данных для проектирования системы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения,	Знает нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических и нормативно-методических

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
теплоснабжения и газоснабжения	документов для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий
ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) подбора оборудования для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий
ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) оформления графической части при проектировании систем отопления и вентиляции в заданном промышленном здании
ПК-6.8 Выполнение аэродинамического расчета систем вентиляции, кондиционирования воздуха, котельных установок и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) аэродинамического расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные требования нормативно-технических документов по пожарной и экологической безопасности при эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий
ПК-8.2 Оценка соответствия систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	Знает основные требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности в сфере отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Вентиляционные системы промышленных зданий	Общие сведения о промышленной вентиляции. Вредные выделения, характерные для производственных помещений. Классификация систем вентиляции производственных зданий.
Расчетные параметры наружного воздуха и внутреннего микроклимата помещений промышленных зданий	Нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в промышленных зданиях. Параметры наружного воздуха для расчёта систем отопления и вентиляции. Нормируемые параметры воздуха производственных помещений. Классификация производственных помещений по взрывной и пожарной опасности. Классификация вредных веществ по классам опасности.
Расчет теплотерь и теплопоступлений в помещения промышленных зданий	О выборе значимой вредности и количества её поступления в воздух помещения. Источники поступления теплоты в помещениях промышленных зданий, расчет теплопоступлений от них. Расчет теплотерь. Источники

	<p>поступления газов и паров в воздух помещения промышленного здания, расчет поступлений от них.</p>
<p>Местные отсосы, конструкция и требуемый объем удаляемого воздуха</p>	<p>Общие сведения о местных отсосах. Описание местных отсосов, их конструкция, места установки. Расчет требуемого объема удаляемого воздуха.</p>
<p>Расчёт и организация воздухообмена в помещении. Аэрация. Определение температуры притока и производительности общеобменных приточных и вытяжных камер. Воздухораспределители промышленных зданий</p>	<p>Аэрация, определение, конструктивные элементы, организация воздухообмена. Выбор расчетного давления, определение характеристик сопротивления и расходов воздуха в аэрационных проемах. Алгоритмы расчетов аэрации в производственных зданиях различных объемно-планировочных решений.</p> <p>Факторы, учитываемые при составлении балансовых уравнений потоков воздуха и вредных выделений. Выбор параметров воздуха для балансовых уравнений для вычисления общеобменного воздухообмена и температуры притока. Определение общеобменного воздухообмена по величине концентрации примеси в воздухе и теплоизбытков в помещении. Определение общеобменного воздухообмена по газовым и пылевым примесям к воздуху с помощью балансового уравнения потоков значимой вредности. Расчёт температуры притока и общеобменного воздухообмена при значимых вредностях: теплоизбытки + примеси вредных веществ в воздухе.</p> <p>Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий. Типы воздухораспределителей помещений промышленных зданий. Сильно неизотермические струи или воздушные фонтаны.</p>
<p>Об особенностях проектирования, конструктивные элементы вентиляционных систем производственных зданий</p>	<p>Предпосылки конструирования вентиляционных систем. Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением.</p> <p>Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений. Пылеуловители для очистки вентиляционных выбросов.</p> <p>Определения, конструкции, истечение приточных струй из отверстий с острой кромкой в стенке. Аэродинамический расчёт воздуховодов равномерных подачи и удаления воздуха.</p>
<p>Пневматический транспорт дисперсных материалов.</p>	<p>Определение пневматического транспорта, классификация. Основные определения и закономерности, используемые в расчётах пневмотранспортных и аспирационных систем. Элементы систем пневмотранспорта. Особенности расчёта систем пневмотранспорта и аспирации.</p>
<p>Воздушное душирование рабочих мест. Воздушные завесы шибберного типа.</p>	<p>Воздушное душирование, определение, классификация, расчётные параметры воздуха на обслуживаемых рабочих местах, конструкции душирующих патрубков. Формулы расчёта параметров приточных струй. Алгоритм подбора душирующих патрубков.</p> <p>Назначение воздушных завес, конструкции, классификация, расчётные параметры подаваемого воздуха. Расчёт воздушных завес шибберного типа.</p>
<p>Особенности вентиляции и отопления различных цехов промышленных зданий</p>	<p>Особенности вентиляции сборочно – сварочных цехов. Принципы организации общеобменного воздухообмена в сварочных цехах. Местная вентиляция аппаратов автоматической сварки. Вентиляция при сварке в замкнутых пространствах.</p> <p>Особенности вентиляции литейных цехов, использующих технологию литья в опоку. Краткие сведения о</p>

	<p>производстве чугуна и стали. Получение стали для литейного производства. Основные вредные выделения в участках и отделениях литейных предприятий. Краткое описание технологического процесса литья в опоки. Рекомендации по устройству отопления в цехах при литье в опоки. Рекомендуемые способы организации вентиляции в производственных участках и отделениях литейных заводов. Организация аэрации в литейных цехах. Особенности вентиляции термических цехов. Термические цехи. Операции, производимые в термических цехах. Оборудование термических цехов. Отопление термических цехов. Вентиляция термических цехов. Вентиляция гальванических цехов. Краткие сведения о технологии металлопокрытий.</p>
--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.08.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжения и вентиляции	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области социальной и психологической подготовки лиц с ограниченными возможностями к полноценной деятельности в профессиональной среде.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-6.1 Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)	Знает правила эффективной постановки целей
	Знает критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели
	Знает личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей
	Знает возможности использования информационных технологий в образовательной и профессиональной сфере
	Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)
	Имеет навыки (начального уровня) использования отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)
УК-6.2 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	Знает способы определения уровня самооценки
	Знает причины возникновения социальной дезадаптации
	Знает компоненты самоорганизации в учебной и профессиональной деятельности
	Знает место (специфику) контроля в самоорганизации
	Имеет навыки (начального уровня) применения методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личного развития
Имеет навыки (начального уровня) самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Имеет навыки (начального уровня) анализа влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность
	Имеет навыки (начального уровня) самостоятельного освоения новых методов исследований и адаптации к решению новых практических задач
УК-6.3 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности на основе требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	Знает механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности
	Знает способы определения приоритетов деятельности
	Знает этапы и виды карьерного роста
	Знает социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения
	Знает объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями
	Имеет навыки (начального уровня) составления плана организации и контроля образовательной деятельности
	Имеет навыки (начального уровня) применения самоконтроля в процессе образовательной деятельности
Имеет навыки (начального уровня) организации образовательной деятельности на основе здоровьесберегающих технологий	

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Социальная адаптация и саморазвитие	<p>Профессиональные требования и социальные ограничения Социальные требования к работающему населению. Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием. Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности». Условия и средства адаптации человека.</p> <p>Социальная и психологическая адаптация Условия и средства адаптации человека. Виды адаптации. Возможности и границы психологической адаптации. Возможности и границы социальной адаптации. Причины возникновения социальной дезадаптации. Использование ВІМ-технологий людьми с ограниченными возможностями как условие адаптации в профессиональной деятельности</p> <p>Личный и профессиональный успех Успех как способ социально-психологической адаптации. Способы определения приоритетов профессиональной деятельности и личностного развития. Компоненты самоорганизации. Виды личностных ресурсов. Этапы и виды карьерного роста Возможности использования информационных технологий в образовательной деятельности</p> <p>Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации</p>

	<p><i>Целеполагание или постановка цели. Психологические требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания</i></p> <p><i>Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели.</i></p> <p><i>Визуализация как средство постановки цели.</i></p>
<p>Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации</p>	<p><i>Восприятие человека человеком</i></p> <p><i>Восприятие или перцептивная деятельность</i></p> <p><i>Социальная перцепция. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учётом различий.</i></p> <p><i>Организация как социальная группа</i></p> <p><i>Понятие и виды социальных групп. Характеристики организации как социальной группы. Внешняя и внутренняя среда организации.</i></p> <p><i>Факторы, определяющие особенности функционирования организации.</i></p> <p><i>Особенности работы в коллективе</i></p> <p><i>Структура коллектива и социальное взаимодействие.</i></p> <p><i>Социальное взаимодействие в условиях профессиональной деятельности. Взаимодействие в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий. Восприятие человека человеком в условиях профессиональной деятельности.</i></p> <p><i>Психологические особенности работы в коллективе</i></p> <p><i>Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей</i></p> <p><i>Конфликт в коллективе. Понятие, структура, способы разрешения конфликтов.</i></p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.08.02	Безопасность на строительной площадке
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжения и вентиляции	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Безопасность на строительной площадке» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в вопросах производственной безопасности в сфере геотехнического и подземного строительства.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	Знает основные способы идентификации опасных производственных факторов на строительной площадке Имеет навыки (начального уровня) идентификации угроз (опасностей) строительного производства
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	Знает основные методы защиты от опасных производственных факторов на строительной площадке Имеет навыки (начального уровня) по выбору и расчету методов защиты человека от опасных факторов строительного производства
ПК-4.8 Оценка соответствия конструкции объекта (геотехнического, подземного) строительства требованиям нормативных документов	Знает основные требования пожарной безопасности к строительным объектам
ПК-5.1. Составление технического задания на проектирование элемента объекта геотехнического и подземного строительства, выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства	Знает технические решения по безопасности труда в проектных документах
ПК-7.6. Составление плана мероприятий строительного контроля производства строительно-монтажных работ на	Знает основное содержание плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда и пожарной безопасности на участке строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
объектах геотехнического и подземного строительства.	
ПК-8.8. Контроль выполнения требований охраны труда при ведении работ по эксплуатации и ремонту геотехнических (подземных) сооружений.	Знает требования безопасности при выполнении основных строительных процессов

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Общие вопросы обеспечения безопасности при обустройстве строительной площадки	<p>Тема 1. Основные причины травматизма в строительстве. Анализ производственного травматизма.</p> <p>Тема 2. Подготовительные мероприятия. Обустройство строительной площадки: ограждение территории, внутриплощадочные дороги. Прожекторное освещение рабочих мест. Выявление и обозначение постоянных и временных опасных зон.</p> <p>Тема 3. Организация санитарно-бытового обслуживания. Важность СБО на строительной площадке. Оценка потребностей в административно-бытовых помещениях.</p>
Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов	<p>Тема 4. Проектные документы по охране труда. Технические решения по безопасности труда в проектных документах ПОС и ППР.</p> <p>Тема 5. Погрузо-разгрузочные работы. Реализация требований безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам. Организация временных дорог, площадок складирования.</p> <p>Тема 6. Безопасная разработка грунта. Причины травматизм при разработке грунта. Определение устойчивости откоса земляной выемки. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта.</p> <p>Тема 7. Причины травматизма при монтажных работах. Выбор такелажных приспособлений и их расчет. Обеспечение временной устойчивости конструкций на монтаже. Организация рабочего места на высоте.</p> <p>Тема 8. Безопасность выполнения бетонных работ. Устройство арматурных каркасов и опалубки. Подача и укладка бетонной смеси, рабочее место на высоте, сроки распалубливания.</p>
Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	<p>Тема 9. Реакция горения. Условия для возникновения и развития реакции горения. Проектные решения по снижению масштаба и ущерба от пожара на строительной площадке. Пожарная безопасность бытового городка. Эвакуация персонала при возникновении пожара. Профилактические меры по устранению условий для возникновения пожара в строительстве.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.08.03	Деловой русский язык
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжения и вентиляции	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Деловой русский язык» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области русского языка как средства профессионального общения в технических областях, таких как промышленное и гражданское строительство, и в делопроизводстве.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.3 Логичное и последовательное изложение информации, формулирование аргументированных выводов и суждений	Знает основные лексические единицы, грамматические и синтаксические конструкции научного стиля речи, необходимые для последовательного изложения информации и особенности функциональных стилей речи русского языка и языковые приемы, применяющиеся при передаче информации. Имеет навыки (основного уровня) стилистически и грамматически верного, логичного и структурированного изложения информации с указанием источников, найденных в поисковых системах и базах данных «Знаниум», «Лань», «Юрайт», IPR-book, КиберЛенинка, НТБ НИУ МГСУ, Консультант Плюс и др. в ситуации делового общения с соблюдением речевых норм русского языка.
УК-4.1 Ведение делового общения на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этических норм	Знает речевые приемы и нормы этикета для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах Имеет навыки (основного уровня) деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в устной и письменной формах с соблюдением этических норм речевого поведения.

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
<p>Технология делового письма</p>	<p>Тема: Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Структура научного текста. Языковые особенности научного стиля речи. Компрессия научного текста: план, тезисы, конспект, реферат, аннотация, рецензия. Основные правила составления библиографии.</p> <p>Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля Сфера функционирования и назначение официально-делового стиля речи. Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Подстили и жанры официально-делового стиля. Устные и письменные формы делового общения.</p> <p>Тема: Письменные формы делового общения Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов.</p> <p>Тема: Правила составления личных документов Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография, характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов.</p> <p>Тема: Правила составления информационно-справочных документов Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка. Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных документов. Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации.</p> <p>Тема: Языковая норма Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика.</p>
<p>Устное деловое общение</p>	<p>Тема: Этика делового общения Деловой этикет. Национальные особенности русского делового общения. Формулы русского речевого этикета. Понятие речевой ситуации. Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров.</p> <p>Тема: Основы ораторского искусства Взаимодействие оратора и аудитории. Основные каналы влияния оратора на аудиторию. Требования, предъявляемые к языку оратора. Основные средства выразительности публичного выступления: риторические фигуры и тропы. Подготовка публичного выступления. Определение темы и</p>

цели ораторской речи. Композиция и план речи. Вступление, основная часть, заключение и приемы возбуждения внимания. Правила цитирования. Способы произнесения речи.

Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь

Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов.

Психологические приёмы при ведении переговоров.

Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.О.01(У)	Учебная практика, изыскательская
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжения и вентиляции	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е. (144 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью «Учебной практики, изыскательской» является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий.

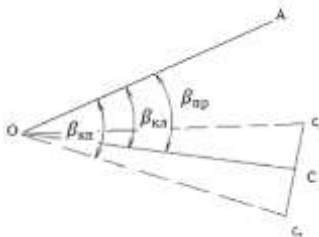
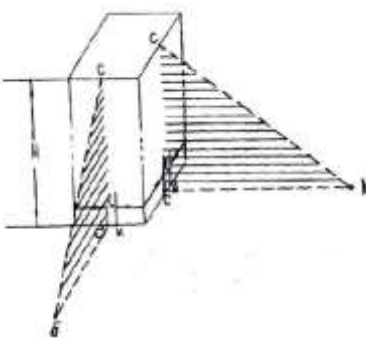
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности в части выбора методов или методики решения задач профессиональной деятельности	Знает профессиональную терминологию в области инженерных изысканий Знает механизм образования инженерно-геологических процессов Имеет навыки (начального уровня) описания процессов и явлений посредством использования профессиональной терминологии, относящейся к инженерным изысканиям, работе с профессиональными изыскательскими приборами и оборудованием
ОПК-3.2 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий	Знает методы и методики проведения инженерно-геологических изысканий Знает методику оценки категории сложности инженерно-геологических условий в зависимости от уровня ответственности зданий и сооружений Имеет навыки (начального уровня) выбора методики проведения инженерно-геологических изысканий в зависимости от уровня ответственности зданий и сооружений и сложности инженерно-геологических условий
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	Знает требования к составу инженерных изысканий согласно актуальной нормативной документации Имеет навыки (начального уровня) определения состава и объема инженерных изысканий под конкретный проектируемый объект
ОПК-5.2 Выбор способа выполнения инженерных изысканий в строительстве	Знает методы, методики и средства, применяемые при выполнении инженерных изысканий в строительстве. Имеет навыки (начального уровня) выбора методов,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	методик и средств выполнения инженерных изысканий в строительстве.
ОПК-5.3 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Имеет навыки (начального уровня) выполнения базовых измерений: углов с помощью теодолитов, расстояний с помощью рулеток или нивелира с рейками, превышений с помощью нивелира или теодолита.
ОПК-5.4 Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Имеет навыки (начального уровня) выполнения полевых и лабораторных инженерно-геологических работ, применяемых при изысканиях для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-5.5 Документирование результатов инженерных изысканий	Знает правила составления и оформления документов при проведении инженерных изысканий Имеет навыки (начального уровня) документирования результатов инженерных изысканий
ОПК-5.6 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	Знает способы обработки результатов инженерных изысканий (в том числе картирование) Имеет навыки (начального уровня) обработки результатов инженерных изысканий: полевого и камерального контроля результатов измерений.
ОПК-5.7 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий, их оформление и представление	Имеет навыки (начального уровня) выполнения расчетов для обработки результатов инженерных изысканий.
ОПК-5.8 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	Знает способы обработки результатов инженерно-геологических изысканий (в том числе картирование) Имеет навыки (начального уровня) выполнения требований охраны труда при выполнении инженерных изысканий

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Подготовительный	<i>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Выполнение основных проверок теодолита и нивелира. Пробные измерения. Студенты учебной группы распределяются по бригадам, состоящим, как правило, из 5–6 человек. Каждый член бригады измеряет углы, превышения и расстояния. Знакомство с нормативными документами (ГОСТ, СП, СНИП) по проведению инженерно-геологических изысканий и испытаний грунтов различными полевыми и лабораторными методами с пояснением требований и методики обработки результатов исследования состава, состояния и свойств грунтов, а также демонстрацией примеров оформления результатов обработки.</i>

	<p>Знакомство с содержанием отчета в соответствии с требованиями к содержанию текстовой части, правилами оформления индивидуальных заданий и графических приложений (таблицы, рисунки, фото, разрезы, карты, схемы).</p> <p>Знакомство с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами, характерными для области прохождения практики, и методами инженерной защиты от них.</p> <p>Знакомство с инженерно-геологическим районированием г. Москвы.</p> <p>Проведение текущего контроля.</p>
<p>Основной</p>	<p>Решение инженерно-геодезических задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Построение на местности заданного угла (с технической точностью)  <ul style="list-style-type: none"> – Построение на местности заданного расстояния. <p>От исходной точки <i>O</i> по направлению к точке <i>C</i> откладывают заданное горизонтальное расстояние и закрепляют кольшиком конечную точку отрезка. Повторно измеряют длину отрезка. Измеряют угол наклона с точки <i>O</i> на точку <i>C</i> или определяют превышение между этими точками. Вычисляют среднюю длину линии и поправки: за компарирование, температуру, наклон. Точку <i>C</i> переносят по направлению <i>OC</i> на величину отрезка, равного суммарной поправке.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Проверка вертикальности высоких сооружений.  <p>Задача может решаться в двух вариантах: а) центры верхней (точка <i>C</i>) и нижней (точка <i>K</i>) частей сооружения четко обозначены; б) центры верха и низа сооружения не имеют четких обозначений. В варианте 1 вертикальность сооружения проверяется теодолитом, установленным в точках <i>A</i> и <i>B</i> во взаимно перпендикулярных направлениях. После приведения теодолита в рабочее положение визируют на точку <i>C</i> и проектируют ее на нижнюю часть сооружения, отмечая проекцию точки <i>C</i> штрихом. Проектирование выполняют при двух положениях вертикального круга. Среднее положение проекции центра верха сооружения закрепляют штрихом или шпилькой. Измеряют расстояние <i>f</i> между центром низа сооружения - точкой <i>K</i> и центром проекции - точкой <i>C</i>. Расстояние <i>d</i> измеряют с точностью до 0,001 м.</p>

При варианте 2 проекции оси верхней и нижней частей сооружения находят следующим образом. Теодолит устанавливают в точке А. Измеряют двумя приемами горизонтальный угол α между правым и левым краями верха сооружения. При этом не изменяют установку зрительной трубы по высоте. Находят отсчет, соответствующий половинному значению измеренного угла α . Устанавливают этот отсчет на горизонтальном круге, проектируют визирным лучом на низ сооружения, отмечают точку С1 - проекцию оси верха сооружения. Измеряют несколькими приемами горизонтальный угол между правым и левым краями низа сооружения. Устанавливают на горизонтальном круге отсчет, соответствующий половинному значению измеренного горизонтального угла. По направлению визирного луча отмечают точку К - проекцию оси низа сооружения.

Расстояние f между точками С1 и К - линейная величина отклонения от вертикали.

Как и в первом варианте, работа должна выполняться в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

Рекогносцировка местности. (осмотр участка местности с закреплениями вершин теодолитного хода)

Между смежными вершинами должна быть хорошая взаимная видимость, чтобы было удобно выполнять угловые и линейные измерения. Точки теодолитного хода закрепляют кольщиками, забиваемыми вровень с поверхностью земли. В результате рекогносцировки составляют схему теодолитного хода.

Привязку теодолитного хода к пунктам опорной геодезической сети выполняют с целью передачи прямоугольных координат на точки хода. Для этого измеряют примычные углы на пунктах опорной геодезической сети и на вершине теодолитного хода, а также расстояние между опорной (твердой) точкой и точкой теодолитного хода. Точность измерений такая же, как и при измерениях теодолитного хода.

Обработка результатов измерений теодолитного хода.

Вычислительная обработка начинается с проверки во «вторую руку» результатов полевых измерений. Повторно вычисляют значения горизонтальных углов из полуприёмов, их средние значения, проверяют средние значения длин сторон. Вычисляют горизонтальные проложения. Составляют рабочую схему теодолитного хода, на которой показывают точки с их нумерацией и стороны хода, выписывают средние значения горизонтальных углов и горизонтальных проложений сторон хода.

Проложение нивелирного хода, вертикальная планировка. В состав работ по созданию высотного обоснования входят:

- измерение превышений между точками обоснования;
- привязка к пунктам высотной опорной геодезической сети;

- вычислительная обработка результатов измерений.

Работу выполняют по программе технического нивелирования. Превышения между точками хода определяют геометрическим нивелированием способом «из середины» Образец заполнения журнала технического

	<p>нивелирования показан в таблице 3.</p> <p>Тахеометрическая съемка выполняется с точек планово-высотного обоснования, полученного при проложении теодолитных и нивелирных ходов. Тахеометрическая съемка является основным видом съемки для получения топографического плана местности в крупных масштабах (1:500 – 1:5000). Применяют ее для съемки небольших незастроенных участков местности, а также при изысканиях и проектировании дорог и искусственных сооружений.</p> <p>Составление плана участка местности в масштабе 1:500.</p> <p>Прохождение инструктажа по технике безопасности.</p> <p>Знакомство (на демонстрационных площадках филиала НИУ МГСУ в г. Мытищи) с оборудованием и установками для проведения полевых испытаний грунтов полевыми методами, с методикой выполнения работ ведением горнопроходческих и буровых работ, с требованиями, предъявляемыми к отбору, документации и подготовке к транспортировке в лабораторию образцов грунтов и подземных вод, с требованиями к ведению бурового журнала.</p> <p>Получение экспериментальных данных полевыми методами (динамическое зондирование легким забивным зондом, отбор образцов грунтов ненарушенной структуры режущим цилиндром, экспресс-налив в шурф, замер уровней воды в наблюдательных скважинах). Получение информации для описания керна буровых скважин г. Москвы и составлению колонки буровой скважины ранее выполненных испытаний, а также расчета физико-механических показателей свойств грунтов по табличным данным.</p> <p>Получение инженерно-геологической информации при прохождении рекогносцировочного геологического маршрута. Анализ инженерно-геологических условий района строительства и прогноз опасных геологических процессов.</p> <p>Сбор образцов горных пород.</p> <p>Выполнение индивидуального задания.</p> <p>Подготовка графических материалов. Составление коллекции горных пород, собранной в процессе прохождения рекогносцировочного маршрута.</p>
Заключительный	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике.</p> <p>Текущий контроль отчетности по практике.</p>
Промежуточная аттестация	<p>Защита отчета по практике.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.01(П)	Производственная практика, проектная
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжения и вентиляции	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е. (216 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью производственной практики, проектной является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-5.1. Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения Имеет навыки (начального уровня) выбора исходных данных для выполнения проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения
ПК-5.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основные нормативно-технические документы в сфере систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технической документации регламентирующей требования к системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения
ПК-5.6. Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает основное оборудование, применяющиеся в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения Имеет навыки (начального уровня) выбора оборудования, применяющиеся в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-6.6. Расчет теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения	Знает методики расчета основных теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения Имеет навыки (начального уровня) расчета основных теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
Основной	Встреча с руководителем практики от предприятия. Знакомство со сферой деятельности организации (базы практики) Определение обязанностей практиканта. Инструктаж по охране труда и правила противопожарной безопасности. Сбор информации о мероприятиях защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера, реализуемые на базе практики. Изучение правил охраны труда и организации рабочих мест на строительных объектах. Анализ мероприятий по борьбе с коррупцией на предприятии. Изучение и анализ нормативно-техническую и нормативно-методическую документацию для проектирования (строительства, реконструкции) систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения. Изучение исходных данных для проектирования, расчётного обоснования проектных решений и организационно-технологического проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения на базе практики. Изучение (определение) влияния условий строительства на выбор технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения. Анализ (выбор) варианта конструктивного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения в соответствии с индивидуальным заданием на базе практики. Выполнение индивидуального задания. Оформление документов о прохождении практики.
Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.02(П)	Производственная практика, технологическая
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е. (108 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью производственной практики, технологической является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает нормативно-техническую документацию по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технической документации по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения
ПК-7.2 Составление плана и графика монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает технологические процессы, связанные с осуществлением монтажных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения Имеет навыки (начального уровня) составления плана и графика монтажных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-7.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает нормативно-техническую документацию по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения Имеет навыки (начального уровня) выбора нормативно-технической документации по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения
ПК-7.6 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знает состав исполнительной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения Имеет навыки (начального уровня) ведения исполнительной документации
ПК-8.2 Оценка соответствия систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	Знает методологическую основу оценки соответствия системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
Основной	Встреча с руководителем практики от предприятия. Знакомство со сферой деятельности организации (базы практики) Определение обязанностей практиканта. Знакомство с материально-техническим обеспечением базы практики. Инструктаж по охране труда и правила противопожарной безопасности. Сбор информации о мероприятиях по обеспечению безопасности на строительной площадке, соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды. Выполнение индивидуального задания. Изучение исходно-разрешительной и рабочей документации для выполнения строительных работ в организации. Участие в проведении технологической или иной работы (в зависимости от выбранной формы практики) на объекте практики в составе коллектива (бригады) работников по индивидуальному заданию.

	Оформление документов о прохождении практики.
Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.03.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция	
Уровень образования	бакалавриат	
Трудоемкость дисциплины	9 з.е. (324 академических часов)	

Цель освоения дисциплины.

Целью производственной преддипломной практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) выбора исходных данных для проектирования заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от индивидуального задания)
ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Имеет навыки (основного уровня) выбора нормативно-технических документов, регламентирующих правила проектирования заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения
ПК-5.3 Выбор технических (технологических) решений элементов и узлов систем и отдельных узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения согласно требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию	Имеет навыки (основного уровня) выбора для проектирования заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от индивидуального задания) объектов-аналогов Имеет навыки (основного уровня) составления перечня вариантов конструктивных решений проектируемого объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от индивидуального задания) Имеет навыки (основного уровня) выявления преимуществ и недостатков вариантов конструктивного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	<p>решения проектируемого объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от индивидуального задания), обоснования выбора одного из вариантов</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) составления перечня вариантов компоновочных решений проектируемого объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от индивидуального задания)</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) выявления преимуществ и недостатков вариантов компоновочного решения проектируемого объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от индивидуального задания), обоснования выбора одного из вариантов</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оценки технических и конструктивных решений объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от индивидуального задания) требованиям нормативно-технических документов</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) формулирования выводов по проведенной работе</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) защиты отчета по практике</p>
ПК-6.11 Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<p>Имеет навыки (основного уровня) оформления отчёта по практике, представления основных результатов выполненных работ по проектированию объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от индивидуального задания)</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) оформления текстовой и графической частей выпускной квалификационной работы</p>

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание
Подготовительный	<p>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности.</p> <p>Проведение текущего контроля.</p>
Основной	<p>Анализ нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p> <p>Выполнение индивидуального задания. Предварительный выбор технических (технологических) решений заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения, возможных для</p>

	<p>реализации в заданных условиях. Поиск и систематизация информации об объектах-аналогах. Определение целей и задач проектирования. Составление плана проведения проектных работ. Выбор вариантов конструктивных и компоновочных решений заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от индивидуального задания). Анализ преимуществ и недостатков вариантов. Обоснование выбора проектного варианта. Выбор исходных данных для расчётного обоснования. Обоснование выбора методики расчётного обоснования проектных решений заданного объекта. Составление расчётной схемы. Проведение расчёта (теплотехнического, гидравлического, аэродинамического, теплового, прочностного, механического) объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от индивидуального задания). Оценка технических (технологических) и конструктивных решений проектируемого объекта требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётов. Определение потребности в ресурсах для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление выпускной квалификационной работы.</p>
<p>Заключительный</p>	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.</p>
<p>Промежуточная аттестация</p>	<p>Защита отчета по практике.</p>