

**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	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха
Уровень образования	магистратура

## СПИСОК АННОТАЦИЙ:

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>	
<b>Обязательная часть</b>	
Б1.О.01	Лидерство и управление командой
Б1.О.02	Иностранный язык в профессиональной сфере
Б1.О.03	Математическое моделирование
Б1.О.04	Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве
Б1.О.05	Организация и управление строительной деятельностью
Б1.О.06	Цифровые технологии в строительстве
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>	
Б1.В.01	Основы научных исследований
Б1.В.02	Специальные разделы строительной физики
Б1.В.03	Обеспечение теплового режима помещений
Б1.В.04	Источники тепловой энергии
Б1.В.05	Специальные разделы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
Б1.В.06	Тепловые сети и тепловые пункты
Б1.В.07	Энергосбережение и энергоэффективность
Б1.В.08	Газораспределительные системы и газопотребляющее оборудование
Б1.В.09	Эксплуатация систем теплогасоснабжения и вентиляции
<b>Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)</b>	
Б1.В.ДВ.01.01	Программное обеспечение проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
Б1.В.ДВ.01.02	Программное обеспечение проектирования систем теплоснабжения и газоснабжения
<b>Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)</b>	
Б1.В.ДВ.02.01	Энергосберегающие ограждающие конструкции
Б1.В.ДВ.02.02	Охрана воздушного бассейна
<b>Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)</b>	
Б1.В.ДВ.03.01	Строительная климатология
Б1.В.ДВ.03.02	Возобновляемые источники энергии для систем обеспечения микроклимата зданий
<b>Дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4)</b>	
Б1.В.ДВ.04.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.04.02	Технологии самоуправления и саморазвития

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.01	Лидерство и управление командой
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Лидерство и управление командой» является формирование компетенций обучающегося в области развития и реализации лидерского потенциала, командной деятельности и управления командной работой, межкультурного профессионального взаимодействия, самоорганизации и профессионального развития 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)
<b>УК-3.1.</b> Разработка целей и плана работы команды в соответствии с целями проекта, определение стратегии работы, контроль их реализации	<b>Знает</b> характеристики высокоэффективной команды <b>Знает</b> методы планирования работы команды <b>Знает</b> способы принятия решений в условиях неопределенности
<b>УК-3.2.</b> Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников	<b>Знает</b> стадии развития команды <b>Знает</b> функциональные и ролевые критерии отбора участников <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> идентифицировать роли членов команды по внешним признакам <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> отбирать ведущие командные роли в зависимости от поставленной задачи
<b>УК-3.3.</b> Выработка правил командной работы и способов мотивации членов команды	<b>Знает</b> роль правил в командной работе <b>Знает</b> характеристики трудовых мотиваторов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и анализа мотивационного профиля
<b>УК-3.4.</b> Выбор способа и стиля руководства командой на разных этапах ее развития (в том числе с использованием цифровых средств)	<b>Знает</b> стили руководства и лидерства <b>Знает</b> технологии организации работы удаленной команды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбирать стиль управления командой <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования цифровых средств при выполнении работы
<b>УК-4.3.</b> Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	<b>Знает</b> виды речевого и эмоционального влияния <b>Знает</b> способы противодействия влиянию <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распознавания способа и стратегии влияния <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора адекватного способа противодействия влиянию
<b>УК-5.1.</b> Выявление возможных межкультурных противоречий в профессиональном	<b>Знает</b> виды субкультурных групп в организации <b>Знает</b> проявление субкультурных противоречий в поликультурных профессиональных группах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
взаимодействии	<b>Знает</b> особенности интеграции иностранных сотрудников <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки программы адаптации иностранных сотрудников
<b>УК-5.2.</b> Выбор способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму	<b>Знает</b> способы поведения в конфликтной ситуации в поликультурной организации <b>Знает</b> требования законодательства в сфере противодействия терроризму <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа поведения в поликультурной конфликтной ситуации
<b>УК-6.1.</b> Использование технологий самосовершенствования для развития лидерских навыков	<b>Знает</b> технологию развития эмоциональной компетентности <b>Знает</b> технологии подготовки публичного выступления <b>Знает</b> способы активизации критического мышления <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения эмоционального состояния <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора адекватного способа эмоциональной саморегуляции
<b>УК-6.2.</b> Выбор приоритетов собственной профессиональной деятельности	<b>Знает</b> связь карьерного пути и лидерства в организации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора стратегии лидерского поведения
<b>УК-6.3.</b> Выстраивание траектории профессионального роста с учетом самооценки и требований рынка труда (в том числе с использованием цифровых средств)	<b>Знает</b> способы определения актуального уровня самооценки <b>Знает</b> роль и место лидера в организации <b>Знает</b> виды лидеров в организации <b>Знает</b> инструменты развития сотрудников организации <b>Знает</b> цифровые инструменты для самоорганизации

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Социально-психологические инструменты лидера	<p><b>Введение в дисциплину.</b> <b>Лидеры: проявление в профессиональной деятельности</b> Роль и место лидера в организации, организационная культура лидерства. Виды лидеров в организации. Классические стили лидерства и индивидуальный стиль деятельности управленца. Карьерный путь к лидерству в организации. Как лидерство помогает организации процветать в нестабильных условиях</p> <p><b>Власть и влияние</b> Власть как общественное и психологическое явление. Видимые и невидимые источники власти. Психологическое доминирование. Речевое и эмоциональное влияние. Способы противодействию влиянию. Стратегии влияния. Риторика, как искусство речевого воздействия</p> <p><b>Профессиональные soft skills руководителя и лидера</b> Мягкие навыки лидера. Критическое мышление. Способы принятия решения в условиях неопределенности. Инструменты лидера для развития подчиненных. Коммуникация, влияющая на эффективность деятельности компании. Использование трудовых мотиваторов</p> <p><b>Технологии саморазвития лидерских компетенций</b> Технология развития эмоциональной компетентности для саморазвития. Техники активного слушания. Самоорганизация, цифровые инструменты. Технологии подготовки публичного выступления</p>

2	Управление мультикультурной организационной средой	<p><b>Кросс-культурное пространство организации</b>  Социально-психологические характеристики поликультурных профессиональных групп. Виды субкультурных групп в организации. Субкультурные противоречия в поликультурных профессиональных группах. Способы поведения в конфликтной ситуации в поликультурной организации</p> <p><b>Формирование и развитие команды</b>  Метод командообразования. Функциональные и ролевые критерии отбора участников. Стадии развития команды. Методы планировании работы команды и контроль. Правила командной работы. Характеристики высокоэффективной команды. Организация и настройка работы удаленной команды;</p> <p><b>Социальная поддержка иностранных работников</b>  Социально-психологические характеристики поликультурных групп. Виды и уровни социальной интеграции. Интеграция иностранных сотрудников в культуру принимающей страны. Требования российского и международного законодательства в сфере противодействия терроризму</p>
---	--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.02	Иностранный язык в профессиональной сфере
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» является формирование компетенций, необходимых обучающемуся для решения коммуникативных задач в области академического и профессионального общения.

### 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-4.1. Поиск научно-технической информации на русском и иностранном языках с использованием информационно-коммуникационных технологий	<b>Знает</b> особенности академических и профессиональных текстов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> чтения и поиска информации из академических и профессиональных текстов в соответствии с коммуникативными задачами. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> критического анализа информации из академических и профессиональных текстов на иностранном языке для решения коммуникативных задач.
УК-4.2. Владение коммуникативными технологиями для осуществления академического и профессионального общения на иностранном(ых) языке(ах)	<b>Знает</b> современные коммуникативные технологии, обеспечивающие академическое и профессиональное общение на иностранном языке. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения комплекса языковых средств для решения коммуникативных задач в ситуациях академического и профессионального общения на иностранном языке. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке в письменной и устной формах.
УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия	<b>Знает</b> особенности делового стиля общения; технические и этические требования к представлению информации на различных академических и профессиональных мероприятиях (конференция, круглый стол, форум). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления результатов академической и профессиональной деятельности в письменной форме (перевод, план, аннотирование, компрессия, реферирование, научная статья); представления результатов академической и профессиональной деятельности в устной форме (выступление, доклад, участие в круглом столе, дебатах). <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> академического и профессионального общения на иностранном языке в устной и письменной формах в различных ситуациях взаимодействия.

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Академический язык в письменной коммуникации	Иностранный язык для научного общения. Виды академических текстов: тезисы, доклад и другие. Характерные черты академического стиля. Аннотирование и реферирование научных текстов. Грамматические, лексические и стилистические основы научного перевода.
2	Академический язык в устной коммуникации	Международная система высшего образования. Научная специальность. Стил ь научной речи. Установление профессиональных контактов. Взаимодействие с коллегами в академическом и научном сообществе. Международные академические научные конференции. Презентация докладов.
3	Профессиональный язык в письменной коммуникации	Аннотирование и реферирование профессионально ориентированных текстов (логическая перегруппировка предложений/абзацев, компрессия). Ведение деловой переписки.
4	Профессиональный язык в устной коммуникации	Устное сообщение, презентация, решение проблемных задач (кейсов). Продуцирование монологического высказывания, в том числе устной профессиональной презентации с выражением оценки. Обмен мнениями в области своей и смежной специальностей.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.03	Математическое моделирование
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование» является углубление уровня освоения компетенций в области принципов постановки и методов решения задач естествознания в соответствии с методологией математического, в том числе компьютерного моделирования, включая формулировку и решение прикладные задач расчетного обоснования проектов зданий и сооружений, мониторинга состояния строительных объектов на этапах их возведения, эксплуатации, реконструкции, демонтажа с использованием средств математики, передовых цифровых технологий, многоцелевого программного обеспечения и применения полученных теоретических знаний для постановки и решения конкретных прикладных задач анализа и оптимального управления и проектирования 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)
УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации сбор и систематизация информации по проблеме	<b>Знает</b> способы поиска информационных ресурсов для получения информации об актуальном состоянии проблемы математического и компьютерного моделирования в прикладных задачах анализа и проектирования в строительстве
УК-1.2. Выбор методов критического анализа проблемной ситуации	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> для выбора информационных ресурсов, необходимых для решения задач математического и компьютерного моделирования в области расчетного обоснования проектов конструкций, зданий и сооружений, мониторинга состояния возводимых, эксплуатируемых и демонтируемых строительных объектов
ОПК-1.1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	<b>Знает</b> основы положений, законов и методов естественных наук, актуальные проблемы и приоритетные задачи математического моделирования <b>Умеет</b> определить соответствие формулируемой прикладной задачи положению выбираемого фундаментального закона и применять современный математический аппарат в самостоятельной профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения технологий математического моделирования и способность осваивать новые разделы фундаментальных наук
ОПК-1.2 Составление математической модели объекта профессиональной деятельности, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и	<b>Умеет</b> с использованием математического аппарата строить модель объекта, сопоставимую с имеющимися и прогнозируемыми экспериментальными данными об объекте <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и математической формализации законов, объясняющих выбранное



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
начальных условий.	для исследования проявление изучаемого объекта
ОПК-1.3 Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	<b>Умеет</b> выполнить корректировку или принципиальную замену математической модели, входящей в конфликт с новыми объективно накапливаемыми, уточняемыми знаниями об изучаемом объекте или явлении <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> критического анализа разработанной математической модели, выявления степени ее соответствия, близости к реальным моделируемым проявлениям изучаемого объекта
ОПК-2.2 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи, оформление документации и представление результатов в профессиональной деятельности	<b>Знает</b> возможности и параметры прикладного программного обеспечения для решения сформулированной задачи <b>Умеет</b> выбрать и реализовать методы решения задачи, в том числе, с использованием компьютерных технологий, провести на основе принятой модели математический эксперимент, получить аналитическое решение, выполнить серию компьютерных расчетов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> исследования сформулированной на основе построенной модели математической задачи и обоснования результатов ее решения
ОПК-6.2 Обработка результатов исследований объектов профессиональной деятельности с помощью методов математического моделирования	<b>Умеет</b> анализировать правильность, осуществить и обосновать необходимую замену положений, закономерностей, закладываемых в основу формируемой и исследуемой математической модели <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки и анализа результатов математического и компьютерного моделирования объектов и явлений с обратной связью, корректировки параметров модели

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие принципы математического моделирования	Предмет и задачи дисциплины «Математическое моделирование». Понятие модели исследуемого объекта или явления. Идеи, привлекаемые в качестве основы математических моделей. Отражение свойств и характеристик объекта в математической модели. Принципы причинности. Аналитические и имитационные модели. Технологии математического моделирования. Этапы математического моделирования. Уравнения состояния, примеры. Постулаты о пространстве и времени. Принцип наименьшего действия. Законы сохранения. Задачи анализа и синтеза. Принцип Лагранжа. Принцип Гамильтона-Остроградского. Уравнение Эйлера.
2	Математические модели в строительстве	Гипотезы и допущения в задачах расчета, оптимального управления и проектирования в строительстве. Дискретные и непрерывные математические модели. Моделирование дифференциальными выражениями в частных производных. Линеаризация. Вероятностные модели. Вариационные модели. Поиск экстремумов функций и функционалов. Понятие верификации модели. Дискретизация задач. Метод Эйлера. Понятие вычислительного эксперимента. Триада «модель – алгоритм – программа». Численное моделирование. Задачи оптимального управления и проектирования в строительстве. Критерии эффективности в управлении, проектировании. Математическое программирование.

		Моделирование функцией цели и неравенствами ограничений.
3	Основы применения современных программных средств в задачах расчета, управления и проектирования в строительстве	Алгоритмы решения задач расчетного обоснования проектов, оптимального управления и проектирования. Последовательность построения и испытания математических моделей на примерах задач анализа и оптимального проектирования в строительстве. Метод Ньютона для решения нелинейных задач. Программирование и программное обеспечение для решения прикладных задач.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.04	Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области технического нормирования в строительстве 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)
УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта	<p><b>Знает</b> состав проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Знает</b> состав данных инженерных изысканий, необходимых для проектирования зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> осуществлять выполнение оценки параметров и планирования проектных работ для сооружения промышленного и гражданского строительства в зависимости от инженерно-геологических и климатических условий</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> формирования оптимальных проектных решений для сооружений промышленного и гражданского строительства с учетом рисков запроектных воздействий, минимальной стоимости, максимальной безопасности и других целевых критериев</p>
ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, оценка ее достоверности в т.ч. с использованием информационных технологий	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к зданиям и сооружениям промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Знает</b> рациональную последовательность изучения проектной документации</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> осуществлять выполнение оценки достаточности исходных данных для проектирования</p> <p><b>Имеет навык (основного уровня)</b> осуществлять выполнение поиска нормативно-технических документов для формирования проектных решений сооружений промышленного и гражданского строительства</p>
ОПК-4.1 Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в	<b>Знает</b> определение основных задач нормирования в строительстве, основные этапы развития нормативной базы в области строительства в России, европейских и других странах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
соответствии с действующими нормами и правилами	мира; <b>Знает</b> основные положения отечественных и зарубежных норм проектирования строительных конструкций. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> пользоваться действующей нормативной, технической и справочной литературой
ОПК-4.2 Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность	<b>Знает</b> основные положения по организации работ при возведении подземной части зданий <b>Знает</b> основные положения по организации работ при возведении зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схем организации работ на участке строительства в технологической карте в составе проекта производства работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества работ
ОПК-4.3 Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной и рабочей документации, в соответствии с действующими нормами и правилами в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	<b>Знает</b> Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов и официальные сайты министерств и ведомств. <b>Знает</b> положения технического регламента о безопасности зданий и сооружений <b>Знает</b> положения сводов правил «Организация строительства», «Несущие и ограждающие конструкции», «Безопасность труда в строительстве» <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять в процессе подбора, поиска, обработки и передачи нормативно-технических документов такие программные продукты как Outlook, Excel, Miro, Zoom, Word
ОПК-4.4. Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения строительных чертежей гражданских и промышленных зданий в соответствии с действующими нормами и с использованием современных компьютерных технологий и программ.
ОПК-5.2 Подготовка заданий на изыскания, проектирование и инженерно-техническое сопровождение проектов	<b>Знает</b> нормативную базу и принципиальные вопросы проектирования зданий и сооружений <b>Знает</b> особенности проектирования многоэтажных жилых зданий: типологию, классификацию, требования, приемы архитектурно-композиционных, объемно-планировочных и конструктивных решений. <b>Знает</b> особенности проектирования жилых зданий повышенной этажности с учетом требований пожарной безопасности и жизнеобеспечения. <b>Знает</b> основы проектирования общественных зданий: типологию; классификацию; требования; приемы архитектурно-композиционных, объемно-планировочных и конструктивных решений. <b>Знает</b> общие принципы проектирования промышленных одноэтажных и многоэтажных зданий: типологию, классификацию, требования, варианты объемно-планировочных и конструктивных решений. <b>Знает</b> принципиальные вопросы проектирования генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования с учетом знания нормативных документов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования и изыскания гражданских зданий
ОПК-5.3. Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому	<b>Знает</b> , как проводить технико-экономическое обоснование выбора ограждающих конструкций при проектировании гражданских и промышленных зданий и сооружений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>проектированию, контроль выполнения заданий на соответствие требованиям нормативно-технических документов</p>	<p><b>Знает</b> выполнять физико-технические расчеты по теплотехнике, акустике, освещенности, инсоляции, видимости и др. при проектировании гражданских и промышленных объектов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> грамотного оформления архитектурно-строительные чертежи гражданских и промышленных зданий в соответствии с действующими нормами и с использованием современных компьютерных технологий и программ.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования гражданско-жилищных и промышленных объектов с использованием вычислительных комплексов для физико-технических расчетов в области строительной физики.</p>
<p>ОПК-6.1 Формулирование целей, постановка задач, определение способов и методов выполнения исследования объектов и процессов</p>	<p><b>Знает</b> требования к оформлению проектной документации, представляемой на экспертизу</p> <p><b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений</p> <p><b>Знает</b> рациональную последовательность изучения проектной документации</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание разделов проектной документации в части архитектурно-строительных и конструктивных решений для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> осуществлять выполнение оценки достаточности исходных данных для выполнения исследования объектов</p> <p><b>Имеет навык (основного уровня)</b> осуществлять выполнение поиска нормативно-технических документов для формирования проектных решений сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Имеет навык (основного уровня)</b> осуществлять выполнение выбора последовательности проектирования высотных и зданий, проектирования реконструкции зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> формирования оптимальных проектных решений для сооружений промышленного и гражданского строительства</p>
<p>ОПК-6.3 Выполнение и контроль результатов исследований, формулирование выводов, оформление отчетной документации, представление и защита проведенных исследований по объекту профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> определение основных задач нормирования в строительстве, основные этапы развития нормативной базы в области строительства в России, европейских и других странах мира;</p> <p><b>Знает</b> основные положения отечественных и зарубежных норм проектирования строительных конструкций.</p> <p><b>Знает</b> основные требования к техническим решениям зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> пользоваться действующей нормативной, технической и справочной литературой</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> анализа требований задания на проектирование</p>
<p>ОПК-7.4 Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации и оценка коррупционных рисков в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p><b>Знает</b> в каких документах организации возможно получения сведений об основных процедурах и механизмах, которые могут быть внедрены в организации в целях предупреждения и противодействия коррупции.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> получения сведений о роли, функциях и обязанностях, которые руководству организации необходимо принять на себя для эффективной реализации в организации антикоррупционных мер</p>

## Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Задачи и методы нормирования в строительстве	<p><b>1. История развития и текущие подходы к нормированию в строительстве.</b>                      Основные задачи нормирования в строительстве.                      История развития нормирования в строительстве.                      Предписывающий, параметрический и целевой метод нормирования в строительстве. Основные положения и практика применения</p>
2.	Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании	<p><b>2. Техническое регулирование в строительстве на территории Российской Федерации.</b>                      Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ, Федерального закона «О саморегулируемых организациях» № 315-ФЗ и их влияние на процессы проектирования и строительства объектов капитального строительства.</p>
3.	Система нормативных документов в строительстве.	<p><b>3. Виды нормативной документации в строительстве, особенности их разработки и применения.</b>                      Своды правил, национальные, межгосударственные и международные стандарты.                      Доказательная база для обеспечения Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ: нормы обязательного и добровольного применения, специальные технические условия.</p> <p><b>4. Система нормативных документов в РФ и в других странах.</b>                      Роль норм проектирования в формировании направлений научных исследований.                      Сопоставление результатов исследований и требований норм                      Состав норм проектирования в РФ и в других странах.                      Система норм обязательного применения.                      Система норм добровольного проектирования.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.05	Организация и управление строительной деятельностью
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Организация и управление строительной деятельностью» является формирование компетенций обучающегося в области организации строительного производства и управления строительством.

### 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. Описание сути проблемной ситуации сбор и систематизация информации по проблеме	<b>Знает</b> основные информационные ресурсы и базовые методы систематизации информации для организации строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования проблемной ситуации при организации строительного производства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и систематизации информации для разработки проекта организации строительства
УК-1.2. Выбор методов критического анализа проблемной ситуации	<b>Знает</b> методы критического анализа информации, необходимой для реализации проекта в строительстве
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода критического анализа информации, необходимой для реализации проекта в строительстве
УК-1.4. Разработка, обоснование плана действий, выбор способа решения проблемной ситуации	<b>Знает</b> принципы формирования структур управления строительным производством
	<b>Знает</b> принципы планирования строительного производства
УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта	<b>Знает</b> цели и задачи реализации проекта в строительстве
	<b>Знает</b> участников строительства, их функции и формы взаимодействия
	<b>Знает</b> методики определения потребности в материально-технических ресурсах для целей реализации проекта в строительстве
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования цели и задач проекта в строительстве
УК-2.2. Разработка плана и контроль реализации проекта	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета потребности в трудовых, материальных, интеллектуальных и технических ресурсах для реализации проекта в строительстве
	<b>Знает</b> уровни и стадии планирования при реализации проекта
УК-2.2. Разработка плана и контроль реализации проекта	<b>Знает</b> структуру и состав плановых документов, сопровождающих реализацию проекта в строительстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> этапы реализации проекта в строительстве</p> <p><b>Знает</b> методы контроля качества и сроков реализации проекта в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления планов реализации проекта</p>
<p>УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия</p>	<p><b>Знает</b> порядок построения взаимоотношений между руководителем и подчиненными в коллективе строительного предприятия</p> <p><b>Знает</b> виды, правила и требования ведения деловой переписки</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства</p>
<p>ОПК-3.1 Формулирование научно-технической задачи, сбор и систематизация информации, выбор методов решений в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли, нормативно-технической документации и опыта их решения</p>	<p><b>Знает</b> основные задачи организации строительного производства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по формулированию задач организации строительного производства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора, обработки и систематизации информации для разработки проекта организации строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения нормативно-технических документов для решения задач организации строительного производства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики решения задач моделирования организации строительного производства</p>
<p>ОПК-3.2 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> методику формирования перечней работ и ресурсов, необходимых для решения задач, связанных с подготовкой проектной документации и инженерными изысканиями</p> <p><b>Знает</b> основные требования к техническим решениям при организации строительного производства</p> <p><b>Знает</b> критерии оценки задач и методику выбора рационального варианта организации строительного производства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечней работ и ресурсов, необходимых для решения задач проектирования и изысканий в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки технических решений организации строительного производства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки и выбора рационального варианта организации строительного производства</p>
<p>ОПК-4.2 Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность</p>	<p><b>Знает</b> основные нормативно-правовые документы, регламентирующие строительную деятельность</p> <p><b>Знает</b> основные положения технического регулирования в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения действующей нормативно-правовой документации для решения задач организации строительного производства</p>
<p>ОПК-4.3 Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной и рабочей документации, в соответствии с действующими нормами и правилами в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p><b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектированию и строительству зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> порядок подготовки исходно-разрешительной документации.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технической документации для организации строительного</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	производства.
ОПК-4.4 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям	<b>Знает</b> состав и содержание проекта организации строительства
	<b>Знает</b> правила построения графиков потребности в трудовых, материально-технических ресурсах по объекту
	<b>Знает</b> состав и содержание строительного генерального плана основного периода строительства зданий (сооружений) в составе проекта организации строительства
	<b>Знает</b> основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки календарного плана строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства
ОПК-5.1 Определение потребности в ресурсах и сроках проведения проектно-изыскательских работ в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	<b>Знает</b> основные этапы организации проектно-изыскательских работ
ОПК-5.3 Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий на соответствие требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и передачи на исполнение заданий на выполнение отдельных разделов проектной документации.
ОПК-5.4 Представление результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы и контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора	<b>Знает</b> состав и требования к проектной документации объектов строительства
	<b>Знает</b> требования к техническим решениям, содержащимся в проектной и рабочей документации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования комплекта материалов проектной документации по объектам строительства
ОПК-5.5 Контроль соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений	<b>Знает</b> положения нормативно-правовых документов, определяющих требования по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения, в области архитектурно-строительного проектирования.
ОПК-5.6 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении изыскательских и проектных работ	<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие требования охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ в строительстве
ОПК-7.1 Планирование и оценка эффективности деятельности строительной организации	<b>Знает</b> виды планов строительной организации.
	<b>Знает</b> методы оценки эффективности деятельности строительной организации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки среднесрочных и оперативных планов деятельности строительной организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-7.2 Выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия	<b>Знает</b> принципы и особенности системы управления строительным производством
	<b>Знает</b> структуру управления строительной организации.
	<b>Знает</b> основные типы организационных структур.
ОПК-7.3 Контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения, определение состава координирующих воздействий и оценка возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации.	<b>Знает</b> задачи и принципы контроля и надзора за строительством зданий и сооружений
	<b>Знает</b> виды исполнительных документов, подтверждающих качество выполненных строительно-монтажных работ
ОПК-7.4 Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации и оценка коррупционных рисков в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства	<b>Знает</b> состав нормативно-правовой документации, регламентирующей деятельность строительной организации
	<b>Знает</b> права и обязанности участников строительной деятельности
	<b>Знает</b> виды ответственности за нарушение законодательства о градостроительной деятельности
	<b>Знает</b> виды нормативных правовых документов, направленных на борьбу с коррупцией в сфере строительства
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора необходимых нормативных документов для разработки и реализации мероприятий по противодействию коррупции
ОПК-7.5 Контроль функционирования системы менеджмента качества, требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве	<b>Знает</b> основные положения правил охраны труда
	<b>Знает</b> основные положения правил противопожарной и экологической безопасности на производстве
	<b>Знает</b> состав мероприятий по технике безопасности
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки мероприятий по охране труда

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Управление проектом на этапах его жизненного цикла	<p>Нормативно-правовое регулирование градостроительной деятельности.</p> <p>Организация управления проектом в строительстве.</p> <p>Этапы реализации проекта в строительстве:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инициирование проекта в строительстве;</li> <li>- планирование проекта в строительстве;</li> <li>- реализация проекта строительства;</li> <li>- мониторинг и контроль за реализацией проекта в строительстве;</li> <li>- завершение проекта, приемка объекта в эксплуатацию;</li> <li>- эксплуатация объекта, гарантийный период, его капитальный ремонт, реконструкция и ликвидация.</li> </ul> <p>Основные права и обязанности управляющего проектом в строительстве.</p> <p>Формы взаимодействия между участниками строительства.</p>

2	<p>Организация предпроектной и производственной подготовки объектов к строительству</p>	<p>Оформление земельно-правовых отношений.  Технические условия на подключение (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения.  Организация проектно-изыскательских работ.  Сбор и согласование исходно-разрешительной документации.  Получение разрешения на строительство.  Требования к составу и содержанию проектов организации строительства.  Организация и проведение подрядных торгов (конкурсов).  Заключение договоров строительного подряда.</p>
3	<p>Организация строительства зданий и сооружений</p>	<p>Методы организации строительства и реконструкции зданий и сооружений.  Теоретические положения по организации строительно-монтажных работ:  - Освоение строительной площадки. Состав внутриплощадочных подготовительных работ.  - Положения по опережающей инженерной подготовке строительной площадки.  Рациональные решения по инженерной подготовке территорий.  Модели выполнения подготовительных работ.  Управление материально-техническим обеспечением в процессе строительства.  Организация сдачи и приемки работ. Формирование итогового комплекта исполнительной документации. Ввод объекта в эксплуатацию.  Требования охраны труда и защиты окружающей среды при ведении строительных работ.</p>
4	<p>Управление производственной деятельностью</p>	<p>Планирование строительного производства:  - Состав и структура планов строительной организации.  - Стратегическое планирование.  - Планирование производственной программы.  - Оперативное планирование строительного производства.  Основы управления строительным производством:  - Принципы и особенности системы управления строительным производством.  - Структура управления.  - Основные типы организационных структур.  Организация труда рабочих.  Оценка эффективности строительного производства</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.О.06	Цифровые технологии в строительстве
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цифровые технологии в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области использования цифровых технологий 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)
УК-1.3. Оценка адекватности и достоверности информации, выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	<b>Знает</b> цель и средства верификации профильной информационной модели объекта капитального строительства. <b>Знает</b> основные структурные элементы профильной информационной модели объекта капитального строительства. <b>Знает</b> нормативные и методические документы в области информационного моделирования. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки на коллизии информационной модели объекта капитального строительства
УК-2.3. Использование технологий информационного моделирования для управления проектом, оценка эффективности его реализации	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> организации работы над созданием структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.
УК-2.4. Выявление ограничительных факторов реализации проекта, оптимизация задач и способов их решения для построения новых оптимальных алгоритмов	<b>Знает</b> методы и способы выявления ограничительных факторов построения информационной модели <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов построения информационной модели объекта капитального строительства
УК-4.1. Поиск научно-технической информации на русском и иностранном языках с использованием информационно-коммуникационных технологий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиск научно-технической информации в государственных информационных и геоинформационных системах обеспечения градостроительной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2.2 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи, оформление документации и	<b>Знает</b> методы создания профильной информационной модели объекта капитального строительства средствами прикладного программного обеспечения <b>Знает</b> методы и средства формирования документации на основе информационной модели инструментами прикладного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
представление результатов в профессиональной деятельности	программного обеспечения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования профильной информационной модели объекта капитального строительства средствами прикладного программного обеспечения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования средств прикладного программного обеспечения для формирования документации на основе информационной модели
ОПК-2.3 Применение государственной информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах	<b>Знает</b> профильные государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения профильных государственных информационных систем (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.
ОПК-2.4 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	<b>Знает</b> профильные государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения профильных государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности в процессах создания информационных моделей зданий и сооружений

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Технологии информационного моделирования на протяжении жизненного цикла объекта капитального строительства	Основные понятия информационного моделирования в строительстве. Концепция информационного моделирования в строительстве как новая производственная технология. Информационное моделирование на этапе проектирования объекта капитального строительства.
2	Управление процессами информационного моделирования в строительстве	Организация среды общих данных для комплексной разработки дисциплинарных моделей. Координация связанных дисциплинарных моделей. Совместная работа исполнителей с информацией. Информационное взаимодействие между участниками инвестиционно-строительного проекта на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства Проверка моделей на коллизии.
3	Управление инженерными данными в жизненном цикле продукции в строительстве	Инженерные данные в жизненном цикле объектов капитального строительства. Определение ГИС. Классификации ГИС: по пространственному охвату, предметной области, проблемной ориентации, функциональности и уровню управления. Понятие об открытых системах. Географическая информация и информационное моделирование

		геопространства. Пространственная, временная, непространственная геоинформация.
--	--	---

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.01	Основы научных исследований
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	2 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований» является формирование компетенций обучающегося в области организации научной деятельности в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности.

### 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. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности	<b>Знает</b> способы формулирования цели и задач учебно-исследовательской работы в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности
ПК-7.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности	<b>Знает</b> методы и методики проведения теоретического исследования в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности <b>Знает</b> методы и методики проведения экспериментального исследования в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности
ПК-7.3. Составление плана исследований в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности	<b>Знает</b> основные этапы проведения научных исследований в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности
ПК-7.4. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения	<b>Знает</b> перечень программных и архивных ресурсов для проведения научных исследований в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
исследования	газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности
ПК-7.6. Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	<b>Знает</b> понятие математических и физических моделей <b>Знает</b> особенности разработки математических и физических моделей в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности
ПК-7.7. Проведение математического моделирования в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности	<b>Знает</b> способы проведения научных исследования на математической модели в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности
ПК-7.8. Обработка и систематизация результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	<b>Знает</b> основы организации проведения эмпирических исследований <b>Знает</b> методы математической статистики для обработки результатов эмпирических исследований <b>Знает</b> основные средства прикладного программного обеспечения для обработки результатов эмпирических исследований

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общее представление о науке. Базовые понятия. Источники информации. Цель науки. Средства научного исследования.	Основы культуры мышления, анализа и восприятия информации. Правила обработки и систематизация информации. Информационные ресурсы и поисковые системы для сбора информации. Методика предварительных поисковых исследований. Перспективные направления науки в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности
2	Теоретические и эмпирические методы исследования	Планирование исследования. Понятие о математических моделях/требования к ним. Натурно-статистическое моделирование. Средства построения моделей. Планирование экспериментальных исследований. Основы математической теории эксперимента. Эмпирические исследования: структура, этапы. Методы электрогидравлической и электротепловой аналогии в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения
3	Организация и проведение эксперимента. Результаты исследования, статистическая обработка	Обработка результатов натуральных и численных экспериментов. Анализ результатов выборочных обследований. Инструментальные средства анализа данных. Анализ требований к оформлению научной квалификационной работы. Программный инструментальный оформления научной работы.



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.02	Специальные разделы строительной физики
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Специальные разделы строительной физики» является формирование компетенций обучающегося в области энергосбережения и повышения энергоэффективности 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-1.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-правовых документов, регламентирующих процесс экспертизы зданий по определению энергопотребления	<b>Знает</b> наименования нормативно-технических документов, методики которых применяются для расчётов энергии, потребляемой зданием, и для поиска градостроительных решений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска, выбора и систематизации информации, содержащейся в нормативно-технических документах, регламентирующих процесс определения энергопотребления зданий в зависимости от светотехнических параметров наружных ограждений
ПК-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к тепловой оболочке здания и параметрам микроклимата	<b>Знает</b> наименования нормативно-технических документов, регламентирующих требования к естественному освещению и световым проемам зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска, выбора и систематизации информации, содержащейся в нормативно-технических документах, регламентирующих требования к естественному освещению и световым проемам зданий
ПК-2.10. Оценка энергетических и экономических показателей здания	<b>Знает</b> влияние расчёта удельной характеристики теплопоступлений от солнечной радиации на расчёт энергии, потребляемой зданием на отопление и вентиляцию. <b>Знает</b> влияние технических решений по применению солнцезащитных устройств на сбережение энергии на охлаждение помещений в летний период <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения влияния удельной характеристики теплопоступлений от солнечной радиации на расчёт энергии, потребляемой зданием на отопление и вентиляцию. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения влияния технических решений по применению солнцезащитных устройств на сбережение энергии на охлаждение помещений в летний период
ПК-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования	<b>Знает</b> технические решения по обеспечению естественного освещения и инсоляции помещений зданий, содержащиеся в нормативных документах, с учётом характеристик здания и застройки <b>Знает</b> технические решения по обеспечению искусственного освещения помещений зданий, содержащейся в нормативных документах, с учётом характеристик выбранных осветительных приборов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> технические решения по применению солнцезащитных устройств, обеспечивающих сбережение энергии на охлаждение помещений в летний период и содержащиеся в нормативных документах</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения технических решений по обеспечению естественного освещения и инсоляции помещений зданий, содержащиеся в нормативных документах, с учётом характеристик здания и застройки</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения технических решений по обеспечению искусственного освещения помещений зданий, содержащиеся в нормативных документах, с учётом характеристик выбранных осветительных приборов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения технических решений по применению солнцезащитных устройств, обеспечивающих сбережение энергии на охлаждение помещений в летний период и содержащиеся в нормативных документах</p>
ПК-3.4. Выбор данных для расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в здании	<p><b>Знает</b> основные законы излучения</p> <p><b>Знает</b> виды солнечной радиации</p> <p><b>Знает</b> методы измерения солнечной радиации</p> <p><b>Знает</b> основные законы светотехники</p> <p><b>Знает</b> конструктивные особенности современных светопрозрачных конструкций</p> <p><b>Знает</b> критерии по выбору энергосберегающего остекления</p> <p><b>Знает</b> виды и свойства осветительных приборов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> измерения светопропускания стекол</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> измерения освещенности в нормируемой точке помещения и на открытом пространстве на улице</p>
ПК-3.5. Выполнение теплотехнических расчетов и расчетов энергопотребления здания	<p><b>Знает</b> методики расчёта теплотехнических характеристик светопрозрачных ограждающих конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения методики расчета приведенного сопротивления теплопередаче оконного блока.</p> <p><b>Знает</b> методики расчёта удельной характеристики теплопоступлений от солнечной радиации, содержащейся в нормативных документах, с учётом характеристик выбранных материалов.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения методики расчёта удельной характеристики теплопоступлений от солнечной радиации и оценки правильности ее расчёта.</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Электромагнитное излучение тел и свет, как частный случай	Шкала электромагнитного излучения, диапазон солнечного излучения. Основные законы излучения. Принцип работы зрительного аппарата человека. Условия применения законов излучения к строительству.
2	Влияние солнечной радиации на потребление энергии зданием	Виды солнечной радиации. Методы ее измерения. Изменение радиации в годовом ходе и его влияние на теплопоступления по румбам. Расчёт теплопоступлений от солнечной радиации в здание при открытом горизонте Расчёт теплопоступлений от солнечной радиации в здание при наличии противостоящего здания

3	Энергосберегающие светопрозрачные конструкции	<p>Особенности пропускания солнечной радиации стеклами с энергосберегающими покрытиями. Конструктивные особенности современных светопрозрачных конструкций. Производство стекол с низкоэмиссионными покрытиями. Основные законы геометрической оптики.</p> <p>Характеристики энергосберегающего остекления. Расчёт светопропускания светопрозрачных конструкций.</p> <p>Расчёт приведенного сопротивление теплопередаче оконного блока с повышенными теплозащитными свойствами. Критерии по выбору энергосберегающего остекления по соотношению энергетических и теплотехнических параметров.</p>
4	Естественное освещение помещений зданий	<p>Основные законы светотехники. Значимость естественного освещения для психического и физического здоровья человека. Основные понятия естественного освещения. Фотометрические величины.</p> <p>Учет ресурсов светового климата для энергосбережения при использовании отечественных и иностранных стандартов. Рассмотрение параметров пространственного распределения дневного света в отечественных и иностранных стандартах. Проектирование естественного освещения зданий согласно Российским нормативным документам. Вывод формулы расчета КЕО. Проверочный расчёт КЕО. Предварительное определение площади световых проемов методом световых потоков. Нормирование естественного освещения. Критерий по выбору энергосберегающего остекления по соотношению светотехнических и теплотехнических параметров. Влияние естественного освещения на градостроительные решения и на экономию энергии на искусственное освещение.</p>
5	Искусственное освещение зданий и пространств	<p>Расчёт и нормирование искусственного освещения. Виды и свойства осветительных приборов. История их развития. Нормирование и расчёт искусственного освещения помещений. Энергосбережение при искусственном освещении и экономическая оценка потребления электроэнергии источниками искусственного света.</p>
6	Инсоляция и солнцезащита	<p>Инсоляция и солнцезащита. Гигиеническое значение инсоляции. Правила расчёта и нормирования инсоляции. Значение солнцезащиты, классификация солнцезащитных устройств. Принципы проектирования и эксплуатации солнцезащитных устройств по сторонам света.</p>

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.03	Обеспечение теплового режима помещений
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Обеспечение теплового режима помещений» является формирование компетенций обучающегося в области расчета теплового режима помещений зданий и технических средств его обеспечения.

### 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. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к тепловой оболочке здания и параметрам микроклимата	<b>Знает</b> законодательные и нормативно-технические документы, устанавливающие требования в области расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждений, расчета воздушного режима зданий, расчета тепловой нагрузки на системы кондиционирования воздуха, оценки тепловой обстановки в помещении <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рекомендуемых нормативно-технических документов, устанавливающих требования в области расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждений, расчета воздушного режима зданий, расчета тепловой нагрузки на системы кондиционирования воздуха, оценки тепловой обстановки в помещении
ПК-2.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> законодательные и нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решениям систем отопления, вентиляции и кондиционированию воздуха <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рекомендуемых нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем отопления, вентиляции и кондиционированию воздуха
ПК-2.5. Выбор варианта технического решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> основные варианты проектных технических решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с учетом оценки тепловой обстановки в помещении <b>Знает</b> конструктивные особенности систем водяного, парового, лучистого и воздушного отопления <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору вариантов проектных технических решений отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, регламентирующие исходные данные для расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждений, воздушного режима зданий, минимальной тепловой нагрузки на системы отопления,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p>вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Знает</b> исходные данные для расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждений, воздушного режима зданий, минимальной тепловой нагрузки на системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Знает</b> исходные данные для гидравлического и теплового расчета системы отопления</p> <p><b>Знает</b> исходные данные для аэродинамического расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Знает</b> исходные данные для расчета воздухораспределения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждений, воздушного режима зданий, минимальной тепловой нагрузки на системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проведения гидравлического и теплового расчета системы отопления и выбора основного оборудования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проведения аэродинамического расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для расчета воздухораспределения с учетом обеспечения требуемого теплового режима помещения</p>
ПК-3.4. Выбор данных для расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в здании	<p><b>Знает</b> методы расчета и подбора теплоутилизационного оборудования вентиляционных установок и установок систем кондиционирования воздуха и технико-экономическое обоснование его использования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и подбора теплоутилизационного оборудования вентиляционных установок и установок систем кондиционирования воздуха и технико-экономическое обоснование его использования</p>
ПК-3.5. Выполнение теплотехнических расчетов и расчетов энергопотребления здания	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждений, воздушного режима зданий, минимальной тепловой нагрузки на системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения гидравлического и теплового расчета системы отопления и выбора основного оборудования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения аэродинамического расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета воздухораспределения с учетом обеспечения требуемого теплового режима помещения</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Тепловой режим помещения в стационарных и нестационарных условиях	Инженерные методы решения двумерных температурных полей, в том числе для цилиндрических стенок. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций с различными точечными и линейными неоднородностями в них. Методы расчета теплотерь

		<p>через ограждающие конструкции по грунту. Воздушный режим здания и его влияние на тепловую нагрузку на системы поддержания теплового режима помещений. Методы расчета воздушного режима зданий.</p> <p>Метод конечных разностей в приложении к решению задач нестационарного периодического и непериодического теплового режима помещения. Влияние тепlopоступлений от солнечной радиации на тепловую нагрузку на системы кондиционирования воздуха. Расчет остывания помещения при отключении теплоснабжения.</p>
2	Теплообмен в помещении	<p>Излучение поверхности абсолютно черного тела. Лучистый теплообмен между поверхностями. Особенности лучистого теплообмена в помещении. Коэффициент облученности. Радиационная температура помещения. Коэффициент лучистого теплообмена. Особенности конвективного теплообмена в помещении. Свободная конвекция. Коэффициент конвективного теплообмена в помещении на горизонтальных и вертикальных поверхностях. Учет общей подвижности воздуха в помещении. Сложный лучисто-конвективный теплообмен в помещении. Тепловой баланс поверхности и воздуха в помещении. Система основных уравнений теплообмена в помещении. Специфика расчета стационарного теплового режима помещения с различными системами отопления.</p>
3	Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении	<p>Нормативные показатели микроклимата зданий различного назначения. Локальная асимметрия радиационной и результирующей температуры в помещении. Тепловой баланс человека. Два условия комфортности тепловой обстановки в помещении.</p>
4	Особенности теплового режима помещений при работе системы отопления	<p>Системы водяного, воздушного, парового, лучистого отопления. Критерии выбора типа системы в зависимости от вида обслуживаемого здания. Особенности выбора параметров микроклимата отапливаемых помещений в зависимости от типа системы отопления. Панельно-лучистая напольная и лучистая потолочная системы отопления.</p>
5	Особенности теплового режима помещений при работе систем вентиляции и кондиционирования воздуха	<p>Основные принципы работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Основные требования к воздухораспределению. Совместная работа системы вентиляции и воздушного отопления. Теплоутилизационное оборудование вентиляционных установок и установок систем кондиционирования воздуха и технико-экономическое обоснование его использования.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.04	Источники тепловой энергии
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	6 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Источники тепловой энергии» является формирование компетенций обучающегося в области эксплуатации теплогенерирующего оборудования и разработки автономных источников тепловой 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-1.1. Оценка комплектности проектной документации по системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> состав проектной документации по проектированию источников тепловой энергии. <b>Знает</b> основные нормативные документы в области формирования проектной и рабочей документации источников тепловой энергии.
ПК-1.3. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования к системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования промышленной безопасности <b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования по проектированию источников тепловой энергии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических и нормативно-правовых документов, определяющих требования к источникам тепловой энергии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических и нормативно-правовых документов, определяющих требования к промышленной безопасности
ПК-1.5. Оценка соответствия проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> требования нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к источникам тепловой энергии <b>Знает</b> требования нормативно-правовых документов, устанавливающих требования промышленной безопасности
ПК-1.7. Составление заключения по результатам экспертизы технических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> методику проведения экспертизы промышленной безопасности <b>Знает</b> состав заключения экспертизы промышленной безопасности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения соответствия теплотехнических параметров источников тепловой энергии требованиям промышленной безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Составление технического задания на разработку проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> разделы технического задания на разработку проектной документации источников тепловой энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на разработку проектной документации источников тепловой энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения технико-экономических показателей систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения</p>
ПК-2.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решениям источников тепловой энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям источников тепловой энергии</p>
ПК-2.4. Составление плана работ по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> последовательность выполнения проектной документации по проектированию источников тепловой энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию источников тепловой энергии</p>
ПК-2.5. Выбор варианта технического решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> принципиальные тепловые схемы источников тепловой энергии.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора типа источника тепловой энергии.</p>
ПК-2.6. Составление требований для разработки смежных разделов проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы по разработке технического задания для разработки смежных разделов проекта</p>
ПК-2.7. Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	<p><b>Знает</b> способы оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов</p> <p><b>Знает</b> состав разделов и необходимых приложений проектной и рабочей документации, регламентированных нормативно-техническими документами</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов</p>
ПК-2.8. Составление плана согласования, представления и защиты проектной документации	<p><b>Знает</b> состав проектных и сопроводительных документов, подлежащих согласованию</p> <p><b>Знает</b> последовательность проведения согласования, представления и защиты проектной документации</p>
ПК-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> основные исходные данные для выполнения расчётного обоснования технических и конструктивных решений источников тепловой энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения структуры нагрузок для источников тепловой энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения объема дымовых газов</p>
ПК-3.2. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,	<p><b>Знает</b> последовательность выполнения расчетного обоснования технических и конструктивных решений источников тепловой энергии</p> <p><b>Знает</b> особенности контроля проведения расчетного обоснования технических и конструктивных решений источников тепловой энергии</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
теплоснабжения и газоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения теплового КПД источников тепловой энергии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения расчета энергетического баланса источников тепловой энергии
ПК-3.3. Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения на основе технико-экономического сравнения вариантов	<b>Знает</b> критерии выбора типа источника тепловой энергии в зависимости от вида обслуживаемого здания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения технико-экономического обоснования выбора принципиальной схемы автономного теплоснабжения с использованием конденсационной техники
ПК-4.1. Составление плана работ по контролю при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> последовательность проведения монтажных работ при строительстве автономных источников тепловой энергии
ПК-4.2. Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	<b>Знает</b> состав проекта производства работ на строительство автономных источников тепловой энергии <b>Знает</b> необходимый перечень документов, необходимый для выполнения монтажных и наладочных работ (аттестаты сварщиков, пожарно-технический минимум, допуски, акты и пр.)
ПК-4.3. Контроль выполнения строительно-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> состав исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных и заготовительных работ автономных источников тепловой энергии <b>Знает</b> методику проведения тестирования, запуска, сервиса и поиска неисправностей автономных источников тепловой энергии <b>Знает</b> состав исполнительной документации по вводу в эксплуатацию автономных источников тепловой энергии
ПК-4.4. Оценка состава и объёма выполненных строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> основные виды монтажных и наладочных работ автономных источников тепловой энергии
ПК-4.5. Документирование результатов освидетельствования строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> правила ведения журнала строительно-монтажных работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления паспортов автономных теплогенераторов малой мощности
ПК-4.6. Подготовка предложений по корректировке проектной документации по результатам освидетельствования строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> правила сопоставления фактических выполненных монтажно-строительных работ, исходной проектной документации и актов освидетельствования работ
ПК-5.8. Выбор нормативно-технических документов по	<b>Знает</b> нормативно-технические документы по промышленной безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
санитарной, пожарной и экологической безопасности систем теплогаснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> нормативно-технические документы по требованиям пожарной безопасности <b>Знает</b> стандарты безопасности труда по монтажу автономных источников тепловой энергии
ПК-5.9. Контроль выполнения требований санитарной, пожарной и экологической безопасности при эксплуатации систем теплогаснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> периоды проведения систематических, текущих и периодических осмотров автономных источников тепловой энергии
ПК-6.1. Составление плана строительного производства систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> правила составления плана строительного производства автономных источников тепловой энергии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технологической карты производства работ по монтажу автономных источников тепловой энергии
ПК-6.2. Определение потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> методы производственной калькуляции трудовых затрат и заработной платы на монтаж автономных источников тепловой энергии
ПК-6.3. Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> методику составления календарного плана производства работ по монтажу автономных источников тепловой энергии
ПК-6.4. Контроль и приемка результатов строительно-монтажных и заготовительных работ при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> перечень технологической документации при производстве монтажных работ автономных источников тепловой энергии
ПК-6.6. Разработка мер противодействия коррупции в производственной деятельности организации в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> коррупционные риски при разработке автономных источников тепловой энергии
ПК-1.1. Оценка комплектности проектной документации по системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> состав проектной документации по проектированию источников тепловой энергии. <b>Знает</b> основные нормативные документы в области формирования проектной и рабочей документации источников тепловой энергии.
ПК-1.3. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования к системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования промышленной безопасности <b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования по проектированию источников тепловой энергии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических и нормативно-правовых документов, определяющих требования к

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	источникам тепловой энергии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических и нормативно-правовых документов, определяющих требования к промышленной безопасности
ПК-1.5. Оценка соответствия проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> требования нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к источникам тепловой энергии <b>Знает</b> требования нормативно-правовых документов, устанавливающих требования промышленной безопасности
ПК-1.7. Составление заключения по результатам экспертизы технических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> методику проведения экспертизы промышленной безопасности <b>Знает</b> состав заключения экспертизы промышленной безопасности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения соответствия теплотехнических параметров источников тепловой энергии требованиям промышленной безопасности
ПК-2.1. Составление технического задания на разработку проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> разделы технического задания на разработку проектной документации источников тепловой энергии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на разработку проектной документации источников тепловой энергии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения технико-экономических показателей систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения
ПК-2.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решениям источников тепловой энергии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям источников тепловой энергии
ПК-2.4. Составление плана работ по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> последовательность выполнения проектной документации по проектированию источников тепловой энергии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию источников тепловой энергии
ПК-2.5. Выбор варианта технического решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> принципиальные тепловые схемы источников тепловой энергии. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора типа источника тепловой энергии.
ПК-2.6. Составление требований для разработки смежных разделов проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	<b>Знает</b> нормативно-технические документы по разработке технического задания для разработки смежных разделов проекта
ПК-2.7. Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> способы оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов <b>Знает</b> состав разделов и необходимых приложений проектной и рабочей документации, регламентированных нормативно-техническими документами <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения оценки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов
ПК-2.8. Составление плана согласования, представления и защиты проектной документации	<p><b>Знает</b> состав проектных и сопроводительных документов, подлежащих согласованию</p> <p><b>Знает</b> последовательность проведения согласования, представления и защиты проектной документации</p>
ПК-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> основные исходные данные для выполнения расчётного обоснования технических и конструктивных решений источников тепловой энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения структуры нагрузок для источников тепловой энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения объема дымовых газов</p>
ПК-3.2. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования	<p><b>Знает</b> последовательность выполнения расчетного обоснования технических и конструктивных решений источников тепловой энергии</p> <p><b>Знает</b> особенности контроля проведения расчетного обоснования технических и конструктивных решений источников тепловой энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения теплового КПД источников тепловой энергии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения расчета энергетического баланса источников тепловой энергии</p>
ПК-3.3. Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения на основе технико-экономического сравнения вариантов	<p><b>Знает</b> критерии выбора типа источника тепловой энергии в зависимости от вида обслуживаемого здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения технико-экономического обоснования выбора принципиальной схемы автономного теплоснабжения с использованием конденсационной техники</p>
ПК-4.1. Составление плана работ по контролю при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> последовательность проведения монтажных работ при строительстве автономных источников тепловой энергии</p>
ПК-4.2. Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	<p><b>Знает</b> состав проекта производства работ на строительство автономных источников тепловой энергии</p> <p><b>Знает</b> необходимый перечень документов, необходимый для выполнения монтажных и наладочных работ (аттестаты сварщиков, пожарно-технический минимум, допуски, акты и пр.)</p>
ПК-4.3. Контроль выполнения строительно-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> состав исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных и заготовительных работ автономных источников тепловой энергии</p> <p><b>Знает</b> методику проведения тестирования, запуска, сервиса и поиска неисправностей автономных источников тепловой энергии</p> <p><b>Знает</b> состав исполнительной документации по вводу в эксплуатацию автономных источников тепловой энергии</p>
ПК-4.4. Оценка состава и объёма выполненных строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления,	<p><b>Знает</b> основные виды монтажных и наладочных работ автономных источников тепловой энергии</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	
ПК-4.5. Документирование результатов освидетельствования строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> правила ведения журнала строительно-монтажных работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления паспортов автономных теплогенераторов малой мощности
ПК-4.6. Подготовка предложений по корректировке проектной документации по результатам освидетельствования строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> правила сопоставления фактических выполненных монтажно-строительных работ, исходной проектной документации и актов освидетельствования работ

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
1	Теплогенераторы автономных систем теплоснабжения. Конденсационные котлы	Классификация автономных источников теплоснабжения: чугунные секционные котлы; стальные жаротрубные котлы; проточные теплогенераторы (включая конденсационные котлы). Тепловой баланс автономных источников теплоснабжения, коэффициент полезного действия традиционных и конденсационных котлов. Автономные системы теплоснабжения. Монтаж и пусконаладочные работы систем автономного теплоснабжения.
2	Тепловые схемы систем обеспечения ГВС и отопительных вентиляционных нагрузок. Особенности тепловых схем водогрейных котлов	Тепловые схемы горячего водоснабжения от автономных источников теплоснабжения. Тепловые схемы систем теплоснабжения индивидуальных потребителей жилищно-коммунального сектора. Тепловые схемы с использованием гидравлических регуляторов, гидравлические режимы их работы. Принципы проектирования тепловых схем для конденсационных котлов. Коррупционные риски.
3	Крышные котельные	Основные требования к устройству крышных котельных. Оборудование и тепловые схемы. Требования к удалению продуктов сгорания. Особенности монтажа и эксплуатации крышных котельных.
4	Проектирование автономных источников тепловой энергии. Экспертиза промышленной безопасности	Нормативно-техническая документация, регламентирующая процесс проектирования. Составление технического задания на проектирование. Комплектность проектной и рабочей документации. Экспертиза промышленной безопасности.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.05	Специальные разделы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха» является формирование компетенций обучающегося в области 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-1.1. Оценка комплектности проектной документации по системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> состав проектной документации по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>Знает</b> состав проектной документации по проектированию систем аварийной и противодымной вентиляции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления спецификаций систем вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-1.3. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования к системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования промышленной безопасности <b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических и нормативно-правовых документов, определяющих требования к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических и нормативно-правовых документов, определяющих требования к промышленной безопасности
ПК-1.5. Оценка соответствия проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> законодательные и нормативно-технические документы по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>Знает</b> нормативные требования к уровню шума обслуживаемых помещений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета систем аварийной и противодымной вентиляции
ПК-1.7. Составление заключения по результатам экспертизы технических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> состав декларации промышленной безопасности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определять соответствие объектов экспертизы промышленной безопасности требованиям промышленной безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Составление технического задания на разработку проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> разделы технического задания на разработку проектной документации систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания на разработку проектной документации систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-2.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решениям систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-2.4. Составление плана работ по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> последовательность выполнения проектной документации по проектированию систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана работ по проектированию систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-2.5. Выбор варианта технического решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> классификацию систем кондиционирования воздуха</p> <p><b>Знает</b> принципиальные схемы многозональных систем кондиционирования воздуха</p> <p><b>Знает</b> категории производственных помещений по взрывопожарной и пожарной опасности</p> <p><b>Знает</b> требования к применению местных систем приточной и вытяжной вентиляции опасных производственных объектов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора места размещения систем подпора воздуха и дымоудаления</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора принципиальной схемы аварийной системы вентиляции</p>
ПК-2.7. Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-2.8. Составление плана согласования, представления и защиты проектной документации	<p><b>Знает</b> состав проектных и сопроводительных документов, подлежащих согласованию</p> <p><b>Знает</b> последовательность проведения согласования, представления и защиты проектной документации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> устранения замечаний по проектной документации</p>
ПК-2.13. Организация и контроль создания информационной модели систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> требуемые уровни разработки информационной модели здания (LOD) для проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Знает</b> стандарты информационного моделирования зданий</p> <p><b>Знает</b> особенности координации информационной модели здания</p> <p><b>Знает</b> методику совместной работы при разработке информационной модели здания</p>
ПК-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования	<p><b>Знает</b> свойства и механизм выделения дымовых газов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем противодымной вентиляции</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем аварийной вентиляции</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	
ПК-3.2. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения объема дыма, выделяющегося при пожаре</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения расхода воздуха в аварийных системах вентиляции</p>
ПК-3.3. Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения на основе технико-экономического сравнения вариантов	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора принципиальной схемы многозональной системы кондиционирования воздуха</p>
ПК-4.1. Составление плана работ по контролю при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> последовательность проведения монтажных работ при строительстве многозональных систем кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения испытательного давления хладагентов для проведения опрессовки систем кондиционирования воздуха</p>
ПК-4.2. Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	<p><b>Знает</b> состав проекта производства работ на монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-4.3. Контроль выполнения строительно-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> методику проведения тестирования, запуска, сервиса и поиска неисправностей систем кондиционирования воздуха</p> <p><b>Знает</b> технологии интернета вещей (IoT), используемые для организации строительно-монтажных работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения технического осмотра систем вентиляции опасных производственных объектов</p>
ПК-4.4. Оценка состава и объёма выполненных строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения оценки состава и объёма выполненных строительно-монтажных работ на основе рабочей документации систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-4.5. Документирование результатов освидетельствования строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и	<p><b>Знает</b> технологии интернета вещей (IoT), используемых для автоматизации промышленных предприятий и контроля режимов работы инженерных систем</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления паспортов вентиляционных систем</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
газоснабжения	
ПК-4.6. Подготовка предложений по корректировке проектной документации по результатам освидетельствования строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> технологии телеинспекции, использующихся для проведения технического обследования систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Знает</b> технологии больших данных и искусственного интеллекта, использующихся для проведения мониторинга состояния элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения аэродинамических испытаний вентиляционных систем с разработкой паспорта вентиляционных систем</p>
ПК-5.8. Выбор нормативно-технических документов по санитарной, пожарной и экологической безопасности систем теплогазоснабжения, вентиляции	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы по промышленной безопасности</p> <p><b>Знает</b> нормативно-технические документы по требованиям пожарной безопасности</p> <p><b>Знает</b> стандарты безопасности труда по монтажу промышленных систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-6.1. Составление плана строительного производства систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> состав технологических карт производства работ по монтажу систем вентиляции опасных производственных объектов</p>
ПК-6.2. Определение потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> особенности проведения производственной калькуляции трудовых затрат и заработной платы на монтаж систем вентиляции опасных производственных объектов</p>
ПК-6.3. Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> особенности составления календарного плана производства работ по монтажу систем вентиляции опасных производственных объектов</p>
ПК-6.4. Контроль и приемка результатов строительно-монтажных и заготовительных работ при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> перечень технологической документации при производстве монтажных работ систем вентиляции опасных производственных объектов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления исполнительной схемы систем вентиляции</p>
ПК-6.6. Разработка мер противодействия коррупции в производственной деятельности организации в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> коррупционные риски при разработке систем вентиляции опасных производственных объектов</p>

## Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы промышленной безопасности и требования к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<p>Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Классификация опасных производственных объектов.</p> <p>Определение взрывопожароопасных свойств веществ и материалов. Определение категории производственных помещений по взрывопожарной и пожарной опасности Противопожарные мероприятия. Требования пожарной безопасности к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, нормативно-технические документы</p>
2	Противодымная и аварийные системы вентиляции	<p>Пожар. Свойства огня и дыма. Стадии развития пожара. Механизм выделения дыма. Методики определения площади очага пожара. Высота незадымляемой зоны.</p> <p>Расчет вытяжных систем противодымной вентиляции. Расчет систем приточной противодымной вентиляции. Факторы, влияющие на эффективность систем противодымной вентиляции. Противодымная защита путей эвакуации.</p> <p>Оборудование систем противодымной вентиляции: противопожарные клапаны, вентиляторы дымоудаления, вентиляторы для систем подпора.</p> <p>Аварийные системы вентиляции. Классификация и нормативно-технические требования. Проектирование аварийных систем вентиляции.</p>
3	Особенности проектирования систем вентиляции опасных производственных объектов	<p>Администрирование и организация совместной работы при разработке информационной модели здания. Координация проекта, уровни разработки и стандарты информационной модели.</p> <p>Особенности проектирования вентиляции химически опасных производственных объектов. Вентиляция производственных помещений опасных производственных объектов складов нефти и нефтепродуктов. Требования к организации воздухообмена в производственных цехах. Местные вытяжные системы вентиляции.</p> <p>Особенности проектирования систем вентиляции опасных производственных объектов с расплавами черных и цветных металлов.</p> <p>Особенности проектирования систем вентиляции опасных производственных объектов, на которых осуществляется хранение и переработка растительного сырья.</p> <p>Особенности проектирования систем вентиляции при работе с радиоактивными веществами.</p> <p>Виды взрывоопасных сред. Категории взрывоопасных сред. Классификация по температуре самовоспламенения.</p> <p>Классификация взрывоопасных зон. Методы обеспечения взрывобезопасности оборудования. Классификация оборудования, предназначенного для работы с взрывоопасными средами. Уровни взрывозащиты оборудования. Расчет расхода приточного воздуха из условия взрывобезопасности. Взрывозащищенные вентиляторы, вентиляционные установки и клапаны. Маркировка оборудования.</p>
4	Технологические и комфортные системы кондиционирования воздуха	<p>Особенности расчета нагрузки на систему кондиционирования воздуха производственного помещения. Системы кондиционирования воздуха чистых помещений производства</p>

		<p>полупроводников. Местные отсосы. Воздушный баланс производственного помещения, перетекание воздуха.</p> <p>Принципиальные схемы многозональных СКВ для общественных зданий с многоквартирной планировкой и производственных зданий.</p> <p>Водовоздушные СКВ. Системы тепло- и холодоснабжения водовоздушных систем кондиционирования воздуха.</p> <p>СКВ с переменным расходом воздуха VAV.</p> <p>Системы кондиционирования воздуха с переменным расходом хладагента VRF.</p>
--	--	--

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.06	Тепловые сети и тепловые пункты
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Тепловые сети и тепловые пункты» является формирование компетенций обучающегося в области разработки тепловых сетей и тепловых 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-1.1. Оценка комплектности проектной документации по системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> состав проектной документации, необходимой для разработки тепловых сетей и тепловых пунктов <b>Знает</b> основные нормативные документы в области формирования проектной и рабочей документации тепловых сетей и тепловых пунктов
ПК-1.3. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования к системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к тепловым сетям и тепловым пунктам
ПК-1.5. Оценка соответствия проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> особенности прохождения экспертизы и формирования проектной документации для сдачи в экспертизу <b>Знает</b> основные критерии экспертной оценки проектной документации
ПК-1.7. Составление заключения по результатам экспертизы технических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> требования по составу, содержанию, оформлению и утверждению заключений экспертизы тепловых сетей и тепловых пунктов <b>Знает</b> основные этапы составления и выдачи заключения экспертизы тепловых сетей и тепловых пунктов
ПК-2.1. Составление технического задания на разработку проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> требования по составу, содержанию и оформлению технического задания на разработку проектной документации тепловых сетей и тепловых пунктов
ПК-2.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к проектным решениям тепловых сетей и тепловых пунктов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектным решениям систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> состав данных инженерных изысканий и материалов, необходимых для разработки проектной документации тепловых сетей и тепловых пунктов
ПК-2.4. Составление плана работ по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> основные этапы проектирования тепловых сетей и тепловых пунктов
ПК-2.5. Выбор варианта технического решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> методы экономического и технического обоснования проектного технического решения тепловых сетей и тепловых пунктов
ПК-2.7. Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> способы оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов <b>Знает</b> состав разделов и необходимых приложений проектной и рабочей документации, регламентированных нормативно-техническими документами
ПК-2.13. Организация и контроль создания информационной модели систем теплоснабжения .	<b>Знает</b> основные методики и модели конструктивных решений тепловых сетей и тепловых пунктов.
ПК-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> основные исходные данные для выполнения расчётного обоснования технических и конструктивных решений тепловых сетей и тепловых пунктов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора данных для проведения теплогидравлических расчетов тепловых сетей и тепловых пунктов
ПК-3.2. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования	<b>Знает</b> последовательность выполнения расчетного обоснования технических и конструктивных решений тепловых сетей и тепловых пунктов <b>Знает</b> особенности контроля проведения расчетного обоснования технических и конструктивных решений тепловых сетей и тепловых пунктов <b>Знает</b> требования к документированию результатов расчетного обоснования технических и конструктивных решений тепловых сетей и тепловых пунктов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения гидравлического расчета тепловой сети <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора теплообменников теплового пункта <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора насосного и регулирующего оборудования теплового пункта
ПК-3.3. Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения на основе технико-экономического сравнения вариантов	<b>Знает</b> основные способы прокладки тепловых сетей <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора варианта трассировки квартальных тепловых сетей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Составление плана работ по контролю при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> последовательность составления плана работ по контролю при строительстве тепловых сетей
ПК-4.2. Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	<b>Знает</b> необходимый перечень документов, необходимый для выполнения монтажных и наладочных работ (аттестаты сварщиков, пожарно-технический минимум, допуски, акты и пр.)
ПК-4.3. Контроль выполнения строительно-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> нормативные и технические требования для выполнения монтажных, наладочных и эксплуатационных работ тепловых сетей и тепловых пунктов <b>Знает</b> особенности ремонта и реконструкции тепловых сетей и тепловых пунктов
ПК-4.4. Оценка состава и объёма выполненных строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> основные виды монтажных и наладочных работ тепловых сетей и тепловых пунктов <b>Знает</b> основные этапы формирования КС-2 и ведомостей строительных работ
ПК-4.5. Документирование результатов освидетельствования строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> правила ведения журнала строительно-монтажных работ <b>Знает</b> формы актов освидетельствования скрытых работ и антикоррозионной защиты тепловых сетей <b>Знает</b> правила составления и заполнения актов освидетельствования скрытых работ и антикоррозионной защиты тепловых сетей
ПК-4.6. Подготовка предложений по корректировке проектной документации по результатам освидетельствования строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> правила сопоставления фактических выполненных монтажно-строительных работ, исходной проектной документации и актов освидетельствования работ <b>Знает</b> факторы, влияющие на проектные решения смежных разделов проектной документации, выявленные при освидетельствовании строительно-монтажных работ тепловых сетей
ПК-6.1. Составление плана строительного производства систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> правила составления плана строительного производства тепловых сетей и тепловых пунктов
ПК-6.2. Определение потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> методику определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах при строительстве тепловых сетей и тепловых пунктов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.3. Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> методику составления графика производства работ и материально-технического снабжения при строительстве тепловых сетей и тепловых пунктов
ПК-6.4. Контроль и приемка результатов строительно-монтажных и заготовительных работ при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> основные этапы составления актов необходимых для приемки тепловых сетей и тепловых пунктов. <b>Знает</b> допустимые расстояния установки опор и их виды для тепловых сетей
ПК-6.6. Разработка мер противодействия коррупции в производственной деятельности организации в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> способы разработки мер противодействия коррупции при производстве строительных, монтажных и эксплуатационных работ тепловых сетей и тепловых пунктов.

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Тепловые сети	Качественное и количественное регулирование теплопотребления. Построение температурного графика теплоносителей тепловой сети. Проектирование магистральных тепловых сетей при различных способах прокладки. Проектирование квартальной тепловой сети. Требования к прокладке тепловых сетей.  Надежность элементов тепловых сетей. Показатели надежности тепловых сетей. Приемка подготовительных к зиме тепловых энергоустановок, документы и журналы контроля.
2	Тепловые пункты	Требования к помещению тепловых пунктов. Схемы центрального (ЦТП) и индивидуального теплового пункта (ИТП). Подключение теплопотребляющих систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. Теплообменники, насосы, запорная и регулирующая арматура теплового пункта. Узлы учета тепловой энергии. Граница балансовой принадлежности
3	Монтажные, наладочные и эксплуатационные работы тепловых сетей и тепловых пунктов	Монтажные работы. Журнал строительно-монтажных работ, акты скрытых и антикоррозийных работ. Составление калькуляции затрат труда и плана работ по контролю при строительстве тепловых сетей. Строительный контроль при производстве работ по монтажу и наладке тепловых сетей. Безопасность технологического процесса монтажа тепловых сетей и тепловых пунктов. Приемка, пуск и наладка тепловых сетей, тепловых пунктов.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
		<p>Испытание, промывка теплосетей. Порядок и методики проведения экспертизы тепловых сетей и тепловых пунктов. Допустимое времени устранения аварии и восстановления теплоснабжения. Пожарная и экологическая безопасность при эксплуатации тепловых сетей.</p> <p>Составление и оформление заключений экспертизы.</p> <p>Защита трубопроводов от коррозии. Мероприятия по предотвращению коррупционных проявлений.</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.07	Энергосбережение и энергоэффективность
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Энергосбережение и энергоэффективность» является формирование компетенций обучающегося в области энергосбережения и повышения энергоэффективности зданий и систем теплогазоснабжения, 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-1.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-правовых документов, регламентирующих процесс экспертизы зданий по определению энергопотребления	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к энергопотреблению здания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования информационных систем для поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектной документации зданий по определению энергопотребления
ПК-1.3. Оценка соответствия документации мероприятий энергосбережения и энергоэффективности требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> требования законодательных и нормативно-технических документов в сфере энергосбережения <b>Знает</b> метод определения потребления энергии зданием за отопительный период <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рекомендуемых нормативно-технических документов для анализа проектной документации зданий по определению энергопотребления
ПК-1.6. Составление заключения по результатам экспертизы энергетической эффективности и мероприятий энергосбережения	<b>Знает</b> методики проведения оценки энергетической эффективности систем отопления и вентиляции для жилых и общественных зданий в рамках комплексной оценки энергопотребления здания <b>Знает</b> основные требования к содержанию экспертного заключения оценки энергопотребления здания
ПК-2.9. Составление плана работ по энергетическому обследованию здания	<b>Знает</b> нормативно-методические документы по проведению энергетического обследования здания <b>Знает</b> основные этапы энергетического обследования здания <b>Знает</b> состав работ на различных стадиях энергетического обследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.10. Оценка энергетических и экономических показателей здания	<p><b>Знает</b> основные (расчетные и нормируемые) энергетические показатели здания, в том числе теплотехнические показатели и показатели энергосбережения</p> <p><b>Знает</b> экономические показатели тепловой защиты здания</p> <p><b>Знает</b> расчетные модели для оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для определения потребления энергии зданием за отопительный период</p> <p><b>Знает</b> методы активного и пассивного увеличения эффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Знает</b> схемы организации воздухообмена в помещении и соответствующие им критерии эффективности использования вентиляционного воздуха</p>
ПК-2.11. Документирование результатов проведения энергетического обследования здания	<p><b>Знает</b> необходимые формы документов для предоставления расчетов энергетического обследования здания</p>
ПК-2.12. Оформление энергетического паспорта и отчета по результатам энергетического обследования здания	<p><b>Знает</b> основные разделы энергетического паспорта здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения теплотехнической удельной характеристики здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления энергетического паспорта жилого здания</p>
ПК-3.4. Выбор данных для расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в здании	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора данных для расчета тепловых поступлений здания</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора данных для расчета тепловых потерь здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора данных для расчета теплового и воздушного баланса помещения</p>
ПК-3.5. Выполнение теплотехнических расчетов и расчетов энергопотребления здания	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчетов теплотехнических характеристик ограждающих конструкций в соответствии с российскими нормами</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчета энергопотребления зданием в соответствии с российскими нормами</p> <p><b>Знает</b> методику расчета капитальных, эксплуатационных и совокупных дисконтируемых затрат</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Анализ потребления энергии в стране и мире. ВВП и его структура. Энергоемкость ВВП	Определение макроэкономических единиц потребления и производства энергии. Показатели среднедушевого потребления энергии стран и метод его расчета. Определение ВВП. Расчет Энергоемкости ВВП.
2	Перспективы производства энергии в России. Энергетический баланс страны.	Прогнозирование потребления энергии в стране и в мире на основе характеристик ВВП. Связь потребления энергии с климатом страны. Показатели производства энергии в России и в мире.

	Нормативное обеспечение энергосбережения и повышения энергоэффективности	Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3	Экономические вопросы энергосбережения. Экономический анализ повышения тепловой защиты зданий	Энергосберегающие мероприятия и методы их экономического обоснования. Расчетные модели для анализа экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
4	Тепловой баланс здания и его структура. Определение основных составляющих теплового баланса.	Структура теплового баланса здания. Определение основных составляющих теплового баланса. Расчет основных удельных характеристик, составляющих тепловой баланс здания. Расчет потребления энергии зданием за отопительный период. Расчет теплозащитной удельной характеристики здания.
5	Оценка энергетической эффективности систем отопления и вентиляции в рамках комплексной оценки энергопотребления здания	Применение энергоэффективных мероприятий при проектировании систем ТГВ. Оценка эффективности использования вентиляционного воздуха. Рекуперация теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. Зеленое строительство.
6	Энергетический паспорт здания	Краткая характеристика Постановлений Правительства РФ в области энергосбережения и энергоэффективности. Понятие об энергетическом паспорте здания.  Состав данных инженерных изысканий, необходимых для разработки энергетического паспорта здания. Основные разделы энергетического паспорта здания. Составление энергетического паспорта здания.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.08	Газораспределительные системы и газопотребляющее оборудование
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Газораспределительные системы и газопотребляющее оборудование» является формирование компетенций обучающегося в области систем газораспределения и газопотребляющего оборудования 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-1.1. Оценка комплектности проектной документации по системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> основные этапы проектирования системы газоснабжения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с СП при выборе данных, необходимых для проектирования систем газораспределения
ПК-1.3. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, определяющих требования к системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> перечень основных действующих правовых и нормативно-технических документов для проектирования систем газораспределения и газопотребления
ПК-1.5. Оценка соответствия проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> нормативную базу, регламентирующую состав и качество проектной документации в области газораспределения
ПК-1.7. Составление заключения по результатам экспертизы технических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> порядок проведения экспертизы газопроводов и газового оборудования
ПК-2.1. Составление технического задания на разработку проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> структуру и требования к оформлению технического задания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания для проектирования системы газораспределения и газопотребления внутридомового оборудования
ПК-2.3. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических документов при проектировании систем газораспределения
ПК-2.4. Составление плана работ по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> последовательность составления плана работ по проектированию систем газоснабжения
ПК-2.5. Выбор варианта технического решения систем	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	выбора и обоснования различных инженерных решений при составлении схем газораспределения
ПК-2.7. Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия принятого проектного решения требованиям технического задания и действующей нормативно-технической документации
ПК-2.13 Организация и контроль создания информационной модели систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> создания информационной модели здания с инженерными системами внутреннего газоснабжения и дымоудаления
ПК-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора исходных данных для выполнения расчета системы газораспределения и газопотребления внутридомового оборудования
ПК-3.2. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения необходимых инженерных расчетов при проектировании внутридомового газопровода
ПК-3.3. Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения на основе технико-экономического сравнения вариантов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения технико-экономического сравнения различных вариантов инженерных решений, в том числе с использованием автономного газоснабжения абонентов
ПК-4.1. Составление плана работ по контролю при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> основные этапы контроля качества работ по газоснабжению
ПК-4.2. Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	<b>Знает</b> состав и наполнение проекта производства работ в сфере газораспределения
ПК-4.3. Контроль выполнения строительно-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> состав мероприятий по контролю процесса выполнения строительно-монтажных работ, а также критерии оценки качества произведенных строительно-монтажных работ
ПК-4.4. Оценка состава и объёма выполненных строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки объема произведенных строительно-монтажных работ на объектах газоснабжения
ПК-4.5. Документирование результатов освидетельствования строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документального оформления в соответствии с требованиями нормативно-технических документов объема произведенных строительно-монтажных работ на объектах газоснабжения
ПК-4.6. Подготовка предложений по корректировке проектной документации по результатам освидетельствования строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия выполненных строительно-монтажных работ проектной документации и подготовки предложений по ее корректировке

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1. Составление плана строительного производства систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> последовательность составления плана строительного производства систем газораспределения
ПК-6.2. Определение потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> перечень трудовых и материально-технических потребностей для осуществления строительства систем газораспределения
ПК-6.3. Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве систем газоснабжения
ПК-6.4. Контроль и приемка результатов строительномонтажных и заготовительных работ при строительстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения контроля и приемки строительномонтажных и заготовительных работ при строительстве систем газоснабжения
ПК-6.6. Разработка мер противодействия коррупции в производственной деятельности организации в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> коррупционные риски в производственной деятельности по организации газоснабжения абонентов

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Газораспределительные системы и оборудование	Обзор СП 62.13330.2011* Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002. Перечень основных действующих документов для проектирования сетей газораспределения и газопотребления. Этапы проектирования системы газоснабжения. Общие требования к сетям газораспределения, газопотребления. Газопроводы и газовое оборудование жилых зданий. Классификация газопроводов. Наружные и внутренние газопроводы. Пункты редуцирования газа. Внутридомовые газопроводы. Удаление продуктов сгорания. Автономное газоснабжение. Сжигание газа. Защита газопроводов от коррозии.
2	Эксплуатация, строительномонтажные работы систем газоснабжения	Устройство и монтаж систем внутреннего газоснабжения. Контроль качества строительномонтажных работ. Пуско-наладочные работы внутридомового газового оборудования. Испытания и приемка в эксплуатацию газопроводов. Экспертиза газопроводов и газового оборудования. Эксплуатация систем газоснабжения. Нормативно-техническая документация, регламентирующая эксплуатацию объектов газоснабжения. Техническое обслуживание и ремонт систем внутреннего газоснабжения. Возможные возникновения причин и условий коррупционных рисков.
3	Безопасность в газовом хозяйстве	Меры по взрывозащите зданий. Требования пожарной безопасности внутридомового газопровода. Контроль над состоянием газопроводов. Выявление и ликвидация утечек. Локализация и ликвидация аварий.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.09	Эксплуатация систем теплогазоснабжения и вентиляции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Эксплуатация систем теплогазоснабжения и вентиляции» является формирование компетенций обучающегося в области эксплуатации, ремонта и обслуживания систем 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)
ПК-5.1. Составление исполнительной документации по вводу в эксплуатацию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> состав исполнительной документации по вводу в эксплуатацию автономной котельной</p> <p><b>Знает</b> состав исполнительной документации, выполняемой на основании выполнения строительно-монтажных работ</p> <p><b>Знает</b> последовательность составления исполнительной документации по вводу в эксплуатацию в области систем газораспределения</p> <p><b>Знает</b> состав исполнительной документации по вводу в эксплуатацию мультizonальных систем кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления акта освидетельствования скрытых работ на монтаж системы вентиляции и крепление к конструкциям здания</p>
ПК-5.2. Составление нормативно-технических документов организации, эксплуатирующей системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> требуемые нормативно-технические документы организации, эксплуатирующей автономных котельных</p> <p><b>Знает</b> перечень и содержание документов, составляемая при организации эксплуатации тепловых сетей</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по составлению документации, по организации эксплуатации тепловых сетей.</p> <p><b>Знает</b> последовательность составления нормативно-технических документов организации, эксплуатирующей системы в области систем газораспределения</p> <p><b>Знает</b> требуемые нормативно-технические документы организации, эксплуатирующей мультizonальные системы кондиционирования воздуха</p>
ПК-5.3. Проведение визуальных, инструментальных обследований технического состояния систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, контроль их осуществления	<p><b>Знает</b> порядок проведение визуальных, инструментальных обследований технического состояния систем теплоснабжения</p> <p><b>Знает</b> методику проведения пуско-наладочных работ автономных систем теплоснабжения</p> <p><b>Знает</b> порядок проведение визуальных, инструментальных обследований технического состояния тепловых сетей</p> <p><b>Знает</b> методы проведения визуальных, инструментальных</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>обследований технического состояния системы газораспределения и газопотребления внутридомового оборудования</p> <p><b>Знает</b> методику выполнения проверки мультizonальной системы кондиционирования воздуха на герметичность</p> <p><b>Знает</b> методику проведения пуско-наладочных работ систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения пуско-наладочных работ систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
<p>ПК-5.4. Выбор метода, порядка и состава проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p><b>Знает</b> методы ведения аварийно-восстановительных работ источников теплоты.</p> <p><b>Знает</b> порядок ведения аварийно-восстановительных работ источников теплоты.</p> <p><b>Знает</b> организацию работы диспетчерской службы.</p> <p><b>Знает</b> методику определения неисправностей автономных котельных</p> <p><b>Знает</b> методы ведения аварийно-восстановительных работ тепловых сетей и источников теплоты.</p> <p><b>Знает</b> порядок ведения аварийно-восстановительных работ тепловых сетей и источников теплоты.</p> <p><b>Знает</b> организацию работы диспетчерской службы</p> <p><b>Знает</b> основные методы проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов в системы газораспределения и газопотребления внутридомового оборудования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения неисправностей мультizonальных систем кондиционирования воздуха по величине переохлаждения или перегрева фреона</p>
<p>ПК-5.5. Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту элементов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p><b>Знает</b> методику проведения работ по эксплуатации и ремонту элементов систем автономного теплоснабжения</p> <p><b>Знает</b> основные требования нормативных документов по эксплуатации и ремонту тепловых сетей и тепловых пунктов</p> <p><b>Знает</b> основные положения контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту тепловых сетей и тепловых пунктов.</p> <p><b>Знает</b> организацию технического обслуживания системы газораспределения и газопотребления внутридомового оборудования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения продувки, опрессовки и вакуумирования трубопроводов хладагента мультizonальных систем кондиционирования воздуха</p>
<p>ПК-5.6. Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p><b>Знает</b> нормативно-техническую документацию по требованиям к безопасности монтажа, обслуживания, эксплуатации и ремонта автономных систем теплоснабжения.</p> <p><b>Знает</b> основные требования нормативных документов по охране труда при эксплуатации и ремонту тепловых сетей и тепловых пунктов</p> <p><b>Знает</b> основные требования охраны труда, обеспечивающих выполнение работ по обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем газораспределения и газопотребления внутридомового оборудования</p> <p><b>Знает</b> нормативно-техническую документацию по требованиям к безопасности монтажа, обслуживания, эксплуатации и ремонта систем промышленной вентиляции и кондиционирования воздуха</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.7. Разработка мероприятий по предотвращению коррупционных проявлений при обслуживании, эксплуатации и ремонте систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> коррупционные риски при проведении монтажных и пусконаладочных работ автономных систем теплоснабжения</p> <p><b>Знает</b> основные мероприятия по предотвращению коррупционных проявлений при обслуживании, эксплуатации и ремонте тепловых сетей и источников теплоты.</p> <p><b>Знает</b> коррупционные риски при проведении монтажных и пусконаладочных работ систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
ПК-6.5. Составление исполнительной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения в эксплуатацию	<p><b>Знает</b> состав и последовательность составления исполнительной документации по вводу систем теплоснабжения</p> <p><b>Знает</b> состав и последовательность составления исполнительной документации по вводу тепловых сетей и тепловых пунктов в эксплуатацию</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по составлению документации на ввод в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых установок</p> <p><b>Знает</b> основной перечень состава исполнительной документации по вводу в области систем газораспределения и газопотребляющего оборудования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления актов смонтированного оборудования систем вентиляции опасных производственных объектов</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Организация службы эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха	<p>Системный подход к поиску неисправностей мультизональных систем кондиционирования воздуха. Работа систем при стандартных и нестандартных параметрах наружного воздуха. Определение неисправностей по величине переохлаждения или перегрева фреона.</p> <p>Коррупционные риски при проведении монтажных и пусконаладочных работ систем кондиционирования воздуха.</p> <p>Требования к организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и управления промышленной безопасностью.</p> <p>Исполнительно-техническая документация производства строительно-монтажных и заготовительных работ систем вентиляции опасных производственных объектов. Пусконаладочные работы. Предохранение вентиляционных установок от коррозии.</p>
2	Эксплуатация и контроль работы систем теплоснабжения (линейные объекты). Тепловые пункты, диспетчеризация, контроль	<p>Приемка, пуск и наладка тепловых сетей, тепловых пунктов. Испытание, промывка теплосетей. Инструкция по техническому освидетельствованию трубопроводов тепловых сетей с учетом особенностей и конкретных условий эксплуатации.</p> <p>Порядок и методики проведения экспертизы систем теплоснабжения. Защита трубопроводов от коррозии. Исполнительная документация. Организация службы эксплуатации. Документация, составляемая при организации эксплуатации тепловых сетей. Эксплуатация тепловых сетей и контроль выполнения работ по эксплуатации. Эксплуатация тепловых пунктов и эксплуатационные режимы работы оборудования. Организация диспетчерской службы. Охрана труда при эксплуатации систем</p>

		теплоснабжения. Причины аварий и поломок оборудования. Аварийно-восстановительные работы тепловых сетей. Мероприятия по предотвращению коррупционных проявлений.
3	Организация эксплуатации сетей газораспределения и газопотребления	Экспертиза газопроводов и газового оборудования. Общие требования к эксплуатации. Нормативно-техническая документация. Эксплуатация систем газоснабжения. Техническое обслуживание и ремонт систем внутреннего газоснабжения зданий.
4	Требования законодательства к ответственности и организации эксплуатации автономного теплоснабжения	Пусконаладочные работы систем автономного теплоснабжения. Техническое обслуживание, контроль за состоянием, ремонт. Техническая документация на теплогенерирующие установки, требования безопасной эксплуатации.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.01	Программное обеспечение проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Программное обеспечение проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области разработки систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием информационных 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-2.4 Составление плана работ по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> программное обеспечение для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Знает</b> последовательность работы в программном обеспечении для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения схем систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в специализированных программных комплексах</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в специализированных программных комплексах</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оборудования и их информационных моделей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в специализированных программных комплексах</p>
ПК-2.6 Составление требований для разработки смежных разделов проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	<p><b>Знает</b> понятие информационной модели объекта</p> <p><b>Знает</b> состав информации, необходимой для составления технического задания по смежным разделам</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания по смежным разделам</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Информационное моделирование здания	Технология информационного моделирования зданий. Технология информационного моделирования. Информационная

		<p>модель объекта. Уровни разработки компонентов модели. Нормативно-технические документы, применяемые при проведении информационного моделирования зданий. Программное обеспечение, используемое для проведения информационного моделирования зданий. Подготовка архитектурной модели здания к проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p><i>Энергетическая модель здания.</i></p> <p>Энергетический баланс здания. Энергетическое моделирование зданий. Задание климатических характеристик района строительства. Задание параметров внутреннего микроклимата. Проведение расчетов тепловых и холодильных нагрузок.</p>
2	Моделирование систем отопления здания	<p><i>Моделирование систем отопления здания.</i></p> <p>Определение трассировки и принципиальной схемы систем отопления. Построение схемы системы отопления. Гидравлический расчет системы отопления. Подбор оборудования. Создание спецификаций.</p>
3	Моделирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха	<p><i>Моделирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</i></p> <p>Определение трассировки и принципиальной схемы систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Построение схемы систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Аэродинамический расчет. Подбор оборудования. Создание спецификаций.</p>
4	Управление информационной моделью. BIM-менеджмент	<p><i>Управление моделью (BIM-менеджмент).</i></p> <p>Стандарты информационного моделирования зданий. Среда общих данных. Структура данных при проектировании. Организация совместной работы. Работа в связанных файлах. Составление технического задания по смежным разделам. Оформление проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.01.02	Программное обеспечение проектирования систем теплоснабжения и газоснабжения
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Программное обеспечение проектирования систем теплоснабжения и газоснабжения» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области разработки систем теплоснабжения и газоснабжения с использованием информационных 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-2.4. Составление плана работ по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> программное обеспечение для проектирования систем теплоснабжения и газоснабжения</p> <p><b>Знает</b> последовательность работы в программном обеспечении для проектирования систем теплоснабжения и газоснабжения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения схем систем теплоснабжения и газоснабжения в специализированных программных комплексах</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета систем теплоснабжения и газоснабжения в специализированных программных комплексах</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оборудования и их информационных моделей систем теплоснабжения и газоснабжения в специализированных программных комплексах</p>
ПК-2.6. Составление требований для разработки смежных разделов проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	<p><b>Знает</b> понятие информационной модели объекта</p> <p><b>Знает</b> состав информации, необходимой для составления технического задания для подключения потребителей теплоты</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения информации, необходимой для составления технического задания для подключения потребителей теплоты</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Расчет наружных сетей теплоснабжения и моделирование их режимов работы при эксплуатации в программном комплексе Zulu Thermo	Проведение наладочного расчета тепловых сетей. Подбор элеваторов и дросселирующих шайб. Проведение поверочного расчета тепловых сетей. Проведение конструкторского расчета тепловых сетей. Расчет температурного графика до потребителя. Построение пьезометрического графика тепловой сети. Расчет тепловых потерь в тепловых сетях по типу изоляции и нормативам.

		Обработка полученных данных расчетов. Экспорт полученных данных расчета в таблицы xls, схем тепловых сетей.
2	Расчет наружных сетей теплогазоснабжения и моделирование их режимов работы при эксплуатации в программном комплексе Zulu Gaz	Моделирование аварии на газовой сети. Поверочный расчет газовой сети среднего, высокого или низкого давления. Конструкторский расчет газовой сети. Построение графика падения давления в газовой сети. Обработка полученных данных расчетов. Экспорт полученных данных расчета в таблицы xls, схем газовых сетей.
3	Расчет температур, тепловых потоков и приведенных термических сопротивлений массива грунта в зоне прокладки тепловых сетей в программе Elcut и Temper3D	Расчет температур и тепловых потоков по упрощенной методике СП 61.13330 (расчет термических сопротивлений массива грунта как цилиндрического тела и учет взаимного влияния трубопровода). Математическое моделирование температур и тепловых потоков в массиве грунта в зоне прокладки тепловых сетей бесканальной прокладки. Сравнение результатов.
4	Расчет температур, тепловых потоков и приведенных термических наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений в программе Elcut и Temper3D	Построение двумерных и трехмерных моделей теплопереноса через узлы сопряжений многослойных наружных ограждающих конструкций стен зданий. Анализ полученных результатов.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.01	Энергосберегающие ограждающие конструкции
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Энергосберегающие ограждающие конструкции» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области применения энергосберегающих мероприятий при проектировании тепловой защиты 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-1.4. Оценка соответствия документации мероприятий энергосбережения и энергоэффективности требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> критерии оценки соответствия результата теплотехнического расчета стеновой конструкции здания требованиям нормативно-технических документов в сфере проектирования тепловой защиты зданий <b>Знает</b> критерии оценки соответствия результата расчета влажностного состояния ограждающей конструкции требованиям нормативно-технических документов
ПК-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к тепловой оболочке здания и параметрам микроклимата	<b>Знает</b> нормативно-технические документы в сфере проектирования тепловой защиты зданий и применения энергоэффективных ограждающих конструкций <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов в сфере проектирования тепловой защиты зданий и применения энергоэффективных ограждающих конструкций
ПК-2.10. Оценка энергетических и экономических показателей здания	<b>Знает</b> тенденции рынка производства современных строительных материалов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки экономической оптимизации повышения тепловой защиты ограждающей конструкции <b>Имеет навык (начального уровня)</b> оценки результата самостоятельно выполненного расчета окупаемости теплоизоляции ограждающей конструкции
ПК-3.4. Выбор данных для расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в здании	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора климатических параметров региона строительства для выполнения теплотехнических расчетов ограждающих конструкций <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора теплотехнических показателей строительных материалов с учетом условий эксплуатации конструкции для выполнения теплотехнических расчетов ограждающих конструкций
ПК-3.5. Выполнение теплотехнических расчетов и расчетов энергопотребления здания	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчета распределения влажности по толще ограждающей конструкции

## Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекции
1	Основные свойства строительных материалов и ограждающих конструкций	Нормативные документы, регламентирующие требования к тепловой защите здания. Основные свойства строительных материалов, в том числе теплофизические. Сведения о долговечности строительных материалов и ограждающих конструкций.
2	Характеристики переноса теплоты в материалах ограждающих конструкций.	Виды теплопередачи. Механизмы переноса влаги в строительных материалах. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность влажного материала. Расчет значений коэффициентов теплотехнического качества материалов. Расчет площади удельной поверхности некоторых материалов по изотермам сорбции водяного пара методом БЭТ и N – методом.
3	Выбор целесообразного уровня теплозащиты зданий	Влияние климатических факторов района строительства, внутренних тепловыделений, энергетических показателей здания и систем поддержания внутреннего микроклимата помещений на целесообразный уровень теплозащиты. Экономическая оценка круглогодичного поддержания теплового микроклимата помещений с учетом энергопотребления системами поддержания теплового микроклимата здания.



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.02.02	Охрана воздушного бассейна
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Охрана воздушного бассейна» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области экологии воздушной среды и современных методов инженерного обеспечения качества воздушной среды в 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-1.7. Составление заключения по результатам экспертизы технических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> нормативные требования к качеству воздушной среды в помещениях здания <b>Знает</b> принципы составления экологического паспорта предприятия
ПК-2.5. Выбор варианта технического решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> конструкцию и принцип действия аппаратов и систем сухой и мокрой очистки
ПК-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> классификацию устройств для очистки воздуха от пыли <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> измерения параметров микроклимата и концентраций вредных примесей в воздушной среде помещений
ПК-3.2. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования	<b>Знает</b> программно-вычислительные комплексы по расчету загрязнения атмосферного воздуха <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения размера санитарно-защитной зоны (СЗЗ) <b>Знает</b> методики подбора электрофильтра, циклона, осадительной камеры, скруббера, рукавного фильтра <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбор циклона и расчета основных параметров его работы <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.8. Выбор нормативно-технических документов по санитарной, пожарной и экологической безопасности систем теплогазоснабжения, вентиляции	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы, регламентирующие требования к воздуху рабочей зоны объектов различного назначения</p> <p><b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы для расчета рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе</p> <p><b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов к системам вентиляции в помещениях с выделением пыли, вредных или горючих газов и паров</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для расчета рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регламентирующих требования к воздуху рабочей зоны объектов различного назначения</p>
ПК-5.9. Контроль выполнения требований санитарной, пожарной и экологической безопасности при эксплуатации систем теплогазоснабжения, вентиляции	<p><b>Знает</b> нормы экологической безопасности воздушной среды</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения класса предприятия в соответствии с санитарной классификацией</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Пыль и ее свойства	Понятие пыли и аэрозолей. Классификация пыли. Основные свойства пыли и их определение: дисперсность, плотность, удельная поверхность, слипаемость, сыпучесть, гигроскопичность, смачиваемость, абразивность, горючесть и взрываемость. Коагуляция пыли. Определение содержания пыли в воздухе. Экологическая безопасность воздушной среды. Измерение концентрации пыли.
2	Теоретические основы очистки воздуха от пыли	Основные закономерности движения и осаждения пыли. Гравитационное и инерционное осаждение. Осаждение под действием центробежной силы. Цели и задачи современных исследований инженерного обеспечения очистки воздуха от пыли.
3	Классификация и основные характеристики пылеулавливающего оборудования	Воздушные фильтры. Классификация устройств для очистки воздуха от пыли, основные характеристики пылеулавливающего оборудования, общая характеристика воздушных фильтров. Виды воздушных фильтров: ячейковые, самоочищающиеся масляные, рулонные, фильтры высокой эффективности.
4	Аппараты и системы мокрой очистки	Классификация, принцип действия, особенности конструкций и основные показатели работы. Диапазон использования аппаратов мокрой очистки в зависимости от свойств аэрозолей.
5	Аппараты и системы сухой очистки	Классификация, принцип действия, особенности конструкций и основные показатели работы. Диапазон использования аппаратов сухой очистки в зависимости от свойств аэрозолей.
6	Физические основы фильтрования газов через перегородки	Классификация фильтров в зависимости от типа фильтровального материала. Процесс фильтрования через волокнистые, пористые, зернистые воздушные фильтры. Основные свойства текстильных волокон и фильтровальных тканей, применяемых при фильтровании.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.01	Строительная климатология
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительная климатология» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области применения климатологической информации в строительном проектировании. В курсе изучаются основные климатические характеристики, используемые в строительстве и их взаимосвязь. Приведены сведения о нормировании климатических параметров для строительства. Рассматривается влияние метеорологических и актинометрических характеристик района строительства на потребление энергии зданием.

### 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 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к тепловой оболочке здания и параметрам микроклимата	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, обеспечивающие климатической информацией проектирование теплозащиты и инженерных систем здания <b>Знает</b> справочную литературу, обеспечивающую климатической информацией проектирование теплозащиты и инженерных систем здания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения показателей климатических параметров необходимых для расчетов тепловых балансов помещений
ПК-2.12 Оформление энергетического паспорта и отчета по результатам энергетического обследования здания	<b>Знает</b> перечень необходимых климатических данных для оформления энергетического паспорта здания <b>Знает</b> приемы повышения энергетической эффективности здания на базе учета климатических условий района строительства <b>Знает</b> возможности естественных источников энергии влиять на потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности здания
ПК-3.4 Выбор данных для расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в здании	<b>Знает</b> методы расчета годового энергопотребления системами обеспечения микроклимата здания <b>Знает</b> методы выбора схемы обработки наружного воздуха системами кондиционирования воздуха и при отоплении и охлаждении здания на основе оценки годового энергопотребления каждой схемы
ПК-3.5 Выполнение теплотехнических расчетов и расчетов энергопотребления здания	<b>Знает</b> российский и европейский методы определения характеристик отопительного периода и ГСОП. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора средних показателей отопительного периода района строительства для выполнения теплотехнических расчетов ограждающих конструкций и расчетов сезонного энергопотребления здания по российской и европейской методикам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения полученных характеристик климата для формулирования цели и задач в сфере энергосбережения и энергоэффективности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов измерений температуры, относительной влажности, скорости и направления ветра, интенсивности суммарной и прямой солнечной радиации</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия в метеорологии	Метеорология: состав и строение атмосферы; теплооборот и тепловой режим в атмосфере и на земной поверхности; влагооборот и фазовые превращения воды в атмосфере, движение воздушных масс. Ветер.
2	Основные понятия в климатологии	Климатология: климат и погода. Метеорологические величины. Суточный и годовой ход температуры и влажности воздуха. Изменение и колебание климата.
3	Основы строительной климатологии	Основные параметры климата, влияющие на энергопотребление зданием. Методы расчета климатических показателей. Различные подходы к выбору расчетных параметров климата для определения установочной мощности оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Обеспеченность. Теплый период года. Отопительный сезон: климатические параметры для выбора теплозащиты здания; для расчета расхода теплоты за отопительный сезон.
4	Радиационный режим земной поверхности	Прямая и рассеянная солнечная радиация. Суточный и годовой ход прямой солнечной радиации. Альbedo поверхностей. Условная температура наружной среды. Радиационный баланс земной поверхности. Солнечная активность и ее влияние на погоду. Исходная актинометрическая информация, представленная в нормативной документации.
5	Расчетные параметры климата и нормативная литература	Задачи климатологической обработки. Справочная литература, обеспечивающая климатической информацией проектирование теплозащиты и инженерных систем здания.
6	Модели климата	Модели климата для расчета годового потребления энергии при различных схемах обработки наружного воздуха системами кондиционирования воздуха и при отоплении и охлаждении здания: детерминированная модель; вероятностная и вероятностно-статистическая модели; «типовой» год.
7	Строительное климатическое районирование	Климатообразование. Климатические классификации и районирования. Методы исследования типизации в строительстве. Воздействие изменений климата на строительство и топливно-энергетический комплекс. Построение климатических карт.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.03.02	Возобновляемые источники энергии для систем обеспечения микроклимата зданий
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	5 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Возобновляемые источники энергии для систем обеспечения микроклимата зданий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области энергосбережения и повышения энергоэффективности зданий за счет технологий применения возобновляемых источников 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-2.5. Выбор варианта технического решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> основные технико-экономические характеристики по возобновляемым источникам энергии (ветроэнергетической установке, тепловому насосу, фотоэлектрическому модулю) для оценки затрат по энергосберегающим мероприятиям.</p> <p><b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области потребления энергетических ресурсов</p>
ПК-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> основные нормативно-технические документы для разработки проекта энергосберегающих мероприятий по внедрению возобновляемых источников энергии (ветроэнергетической установки, теплового насоса, фотоэлектрического модуля).</p> <p><b>Знает</b> устройство, назначение, принцип работы и методики расчета основных характеристик ветроэнергетической установки, теплового насоса, фотоэлектрического модуля</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов для расчета основных технических характеристик ветроэнергетической установки, теплового насоса, фотоэлектрического модуля.</p>
ПК-3.2. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета потребления энергетических ресурсов возобновляемых источников энергии (ветроэнергетической установкой, тепловым насосом, фотоэлектрическим модулем) с использованием нормативно-технических документов в области потребления энергетических ресурсов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета основных характеристик ветроэнергетической установки</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета основных характеристик теплового насоса</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета основных характеристик фотоэлектрического модуля</p>

## Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Возобновляемая энергетика для энергоснабжения зданий	Обзор технологий использования возобновляемых источников энергии. Нормативно-технические документы в области потребления энергетических ресурсов.
2	Ветроэнергетика	Краткий обзор развития ветроэнергетики. Аэродинамика ветродвигателей. Геометрические и аэродинамические параметры профилей рабочих лопастей горизонтально-осевых ветротурбин. Расчет «идеальной» ветроустановки. Виды конструкций ветроустановок с горизонтально-осевыми ветротурбинами. Аэродинамический расчет горизонтально-осевых ветротурбин. Согласование мощности и моментов ветротурбины и генератора. Ветроприемные устройства с вертикальной осью вращения. Расчет радиально-осевых ветротурбин с вертикальной осью вращения. Прочность лопасти ветроколеса. Башни ветроэлектроустановок. Сетевые ветроэлектрические установки с асинхронными генераторами.
3	Солнечная энергетика	Солнечное излучение. Солнечное излучение на поверхности земли. Радиационные характеристики непрозрачных материалов. Солнечное излучение сквозь остекление, поглощение солнечной энергии. Плоские солнечные коллекторы. Концентрирующие солнечные коллекторы. Аккумулирование энергии. Солнечный нагрев воды: активный и пассивный. Отопление зданий: активное и пассивное. Солнечное охлаждение. Солнечные тепловые энергоустановки и электростанции. Солнечные пруды и испарительные процессы. Инженерный расчет активных систем. Инженерный расчет пассивных и гибридных систем. Инженерный расчет фотоэлектрических систем.
4	Тепловые насосы	Геотермальные теплонасосные системы теплоснабжения зданий с изъятием теплоты от поверхностных слоев земли. Система отбора низкопотенциальной энергии поверхностных слоев земли. Тепловой режим теплонасосных систем теплоснабжения, использующих низкопотенциальную энергию поверхностных слоев земли. Определение эквивалентной теплопроводности грунтового массива. Теплофизические свойства грунтов. Концепция натуральных исследований теплового режима теплонасосных систем теплоснабжения, использующих низкопотенциальную энергию поверхностных слоев земли. Технические решения теплоснабжения зданий с применением геотермальных теплонасосных систем теплоснабжения зданий с изъятием теплоты от поверхностных слоев земли. Экономические аспекты использования низкопотенциальной теплоты грунта для теплоснабжения зданий.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области самоорганизации, саморазвития, углубление способностей к работе в коллективе, социальной и психологической адаптации лиц с ограниченными возможностями к полноценной жизни в профессиональной среде с учетом требований рынка труда.

### 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-6.3 Выстраивание траектории профессионального роста с учетом самооценки и требований рынка труда (в том числе с использованием цифровых средств)	<b>Знает</b> способы определения уровня самооценки
	<b>Знает</b> способы определения уровня личных притязаний
	<b>Знает</b> критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели
	<b>Знает</b> механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности
	<b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей
	<b>Знает</b> способы определения приоритетов деятельности
	<b>Знает</b> возможности использования информационных технологий для определения диагностики личностных ресурсов
	<b>Знает</b> возможности использования информационных технологий для анализа рынка труда и поиска профессии
	<b>Знает</b> возможности использования информационных технологий для самообразования и профессионального роста
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления организационных коммуникаций
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самореализации в учебной группе

## Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
.1.	Самореализация и саморазвитие	<p><b>Самооценка и социальная адаптация</b>  Значение уровня самооценки для успешной социальной адаптации.  Определение уровня развития решимости, устойчивости и быстроты суждений. Использование методики Д. Дауней для определения особенностей собственной самооценки  Возможности использования информационных ресурсов для определения уровня развития личностных ресурсов</p>
		<p><b>Самооценка психических состояний</b>  Заполнение опросника «Самооценка психических состояний» Г. Айзенка.  Определение показателей психического состояния по параметрам: тревожность, фрустрация, агрессивность, ригидность.</p>
		<p><b>Практикум постановки целей</b>  Использование технологии «Дерево целей» для постановки своих жизненных целей. Правила построения «дерева целей».  Использование технологии «СМАРТ» для эффективной формулировки своих целей.  Упражнение «Лестница достижения целей» для планирования пошагового достижения целей.</p>
		<p><b>Практикум оценки личностных ресурсов</b>  Определение с помощью теста уровня развития вербального мышления. Вербальный тест интеллекта Г. Айзенка (Тест IQ).  Определение с помощью теста уровня развития наглядно-образного мышления. Задание "Шифр" из набора тестов Термена.  Самотестирование.</p>
2.	Коммуникация в профессиональной деятельности	<p><b>Коммуникативный практикум</b>  Определение собственных коммуникативных и организаторских способностей с помощью тестирования.  Выполнение коммуникативных упражнений на развитие социальной перцепции.  Формирование адекватных ассертивных реакций в различных ситуациях общения.  Отработка навыков убеждения, умения найти аргументы в пользу своей позиции.</p>
		<p><b>Тренинг самореализации</b>  Оценка собственных психологических ресурсов, определяющих процессы социальной адаптации.  Определение и оценка своих личностных возможностей и ограничений в учебной и профессиональной деятельности.  Упражнения на преодоление личностных ограничений.  Построение стратегических целей для успешной</p>
		<p><b>Конфликт и способы его разрешения</b>  Конфликт в профессиональной деятельности. Стили поведения в конфликте. Стратегии и способы преодоления конфликта. Проективная методика «Мое представление конфликта». Анализ конфликтных ситуаций. Определение содержания и способов разрешения конфликта.</p>



АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины	Б1.В.ДВ.04.02	Технологии самоуправления и саморазвития
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии самоуправления и саморазвития» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области самоорганизации и самоуправления, самосовершенствования и личностного роста в учебной и профессиональной 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-6.1. Использование технологий самосовершенствования для развития лидерских навыков	<p><b>Знает</b> технологии целеполагания и целедостижения</p> <p><b>Знает</b> виды ресурсов: личностные, ситуативные, временные</p> <p><b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования технологий целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки собственного ресурсного состояния</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей в учебной и профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки индивидуального личностного потенциала с помощью самотестирования</p>
УК-6.3 Выстраивание траектории профессионального роста с учетом самооценки и требований рынка труда (в том числе с использованием цифровых средств) (КК2)	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки требований рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приоритетов собственной профессиональной деятельности и профессионального роста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приоритетов собственного личностного развития и профессионального роста с использованием технологии ИПР (индивидуальный план развития)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования психологического инструментария для определения уровня самооценки</p>

### Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Технологии самоорганизации и самоуправления	<p><b>Тема 1.1. Приоритеты профессиональной деятельности и личностного роста</b>  Техники выделения приоритетов. Определение приоритетов для профессиональной деятельности и профессионального роста.  Выбор приоритетов личностного развития.  Выполнение практических заданий.</p>
		<p><b>Тема 1.2. Целеполагание и целедостижение в учебной и профессиональной деятельности</b>  Использование технологий целедостижения.  Целедостижение: пошаговый метод, матричные методы, воронка шагов, веер возможностей.  Выполнение практических заданий. Деловая игра.</p>
		<p><b>Тема 1.3. Самоорганизация и самоуправление</b>  Применение техник самоорганизации для эффективности учебной деятельности и профессионального роста. Методики планирования личного времени: «Матрица дел Эйзенхауэра», «Принцип Парето», техника «АВС-анализа».  Кейсы. Выполнение практических заданий.</p>
2	Технологии саморазвития и личностного роста в учебной и профессиональной деятельности	<p><b>Тема 2.1. Преодоление личностных ограничений на пути к цели</b>  Оценка интеллектуальных и эмоциональных ресурсов. Технология перевода проблемы в задачу. Технологии повышения креативности мышления  Кейсы. Выполнение практических заданий.</p>
		<p><b>Тема 2.2. Ресурсное состояние</b>  Психологические техники для вхождения в ресурсное состояние. Оценка собственного ресурсного состояния. Техники коррекции ресурсного состояния.  Выполнение теста и практических заданий.</p>
		<p><b>Тема 2.3. Траектория профессионального развития</b>  Определение субъективно важных мотивов профессиональной деятельности. Оценка собственного профессионального опыта и уровня профессиональной компетентности. Траектория профессионального развития с учетом требований рынка труда и самооценки.  Выполнение практических заданий.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.01(У)	Учебная практика, ознакомительная
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	3 з.е.	

### Цель освоения практики

Целью учебной практики, ознакомительной является формирование компетенций обучающегося в области отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности.

### Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-2.3 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска нормативно-технических документов, необходимых для проектирования и/или исследований заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения
ПК-2.4 Составление плана работ по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ по проектированию и/или исследованию объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения
ПК-2.5 Выбор варианта технического решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Знает</b> варианты компоновочных решений объектов в отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, аналогичных заданному, их преимущества и недостатки
	<b>Знает</b> варианты конструктивных решений объектов в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, аналогичных заданному, их преимущества и недостатки
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов для конкретного, заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления преимуществ и недостатков компоновочных решений объектов в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, аналогичных заданному

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления преимуществ и недостатков конструктивных решений объектов в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, аналогичных заданному
ПК-7.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности	<b>Знает</b> научно-технические задачи в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, требующие проведения исследований <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования целей и постановки задач исследования в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения
ПК-7.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления аналитического обзора научно-технической информации

### Содержание практики

№	Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
1	Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности.  Проведение текущего контроля.
2	Основной	Анализ нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.  Ознакомление с компоновочными и конструктивными решениями систем теплогазоснабжения и вентиляции на действующих объектах.  Знакомство с материально-техническим оснащением, программным обеспечением, имеющимся в Университете. Выбор ресурсов, необходимых для достижения поставленных целей и задач практики.  Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Подготовка и предоставление отчета по практике.  Текущий контроль отчётности по практике.
4	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.02(Н)	Производственная научно-исследовательская работа
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	б з.е.	

### Цель освоения практики

Целью производственной научно-исследовательской работы является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области выполнения задач научных исследований в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности.

### Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-7.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулирования целей и постановки задач исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-7.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора метода и методики исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-7.3 Составление плана исследований в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-7.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	<b>Знает</b> виды ресурсов, необходимых для проведения исследования по выбранной методике <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора технических средств, материально-технического и информационного обеспечения для проведения выполняемого исследования

ПК-7.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления аналитического обзора научно-технической информации по теме исследования, выполняемого в рамках НИР
ПК-7.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления модели (физической или численной в зависимости от выбранного метода исследования) исследуемого объекта
ПК-7.7 Проведение математического моделирования в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения математического моделирования теплогидравлических процессов исследуемого объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности
ПК-7.8 Обработка и систематизация результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> статистической обработки результатов исследования объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> получения эмпирических зависимостей между влияющими факторами и откликами, представления их в виде графиков и формул
ПК-7.9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления части научно-технического отчёта по результатам исследования <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления научно-технического отчёта по результатам исследования в виде отчёта по НИР
ПК-7.10 Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	<b>Знает</b> требования к публикациям, предъявляемые научно-техническими журналами <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки публикаций (докладов на конференциях) по результатам исследования, выполненного в рамках НИР <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> защиты результатов научного исследования, выполненного в рамках НИР
ПК-7.11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	<b>Знает</b> требования охраны труда при выполнении исследовательских работ

### Содержание практики

№	Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
1	Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности.  Проведение текущего контроля.
2	Основной	Формулирование цели и постановка задач исследования в рамках НИР. Анализ материально-технического оснащения, программного обеспечения, имеющегося в Университете (в том числе, лабораторий кафедры

		<p>«Теплогазоснабжение и вентиляция» и НОЦ ТГВ). Инструктаж по охране труда. Выбор ресурсов, необходимых для достижения поставленных целей и задач практики.</p> <p>Выполнение индивидуального задания по исследованию объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности. Поиск научно-технической информации по теме исследования. Выбор метода и методики исследования. Выполнение исследования. Обработка и анализ результатов исследования. Подготовка публикации (доклада на конференцию) по теме исследования.</p>
3	Заключительный	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике.</p> <p>Текущий контроль отчётности по практике.</p>
4	Промежуточная аттестация	<p>Защита отчета по практике.</p>

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.03(П)	Производственная практика, исполнительская
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	12 з.е.	

### Цель освоения практики

Целью производственной исполнительской практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности.

### Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-1.5 Оценка соответствия проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навык (основного уровня)</b> оценки проектной документации заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания) на соответствие требованиям нормативно-технических документов
ПК-2.4 Составление плана работ по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навык (основного уровня)</b> составления плана работ по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
ПК-2.7 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навык (основного уровня)</b> проверки соответствия оформления проектной и/или рабочей документации заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания) требованиям нормативно-технических документов
ПК-5.3 Проведение визуальных, инструментальных обследований технического состояния систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения,	<b>Знает</b> нормативно-техническую и нормативно-методическую документацию по обследованию технического состояния заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
контроль их осуществления	<p><b>Знает</b> порядок проведение визуальных, инструментальных обследований технического состояния заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения в составе коллектива (бригады) работников визуального и/или инструментального обследования технического состояния заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)</p>
ПК-5.4 Выбор метода, порядка и состава проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Знает</b> методы ведения аварийно-восстановительных работ заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)</p> <p><b>Знает</b> порядок ведения аварийно-восстановительных работ заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)</p>
ПК-5.6 Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> наблюдения за выполнением требований охраны труда на производстве
ПК-5.7 Разработка мероприятий по предотвращению коррупционных проявлений при обслуживании, эксплуатации и ремонте систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сбора и систематизации информации о реализации антикоррупционных мер на производстве
ПК-5.8 Выбор нормативно-технических документов по санитарной, пожарной и экологической безопасности систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> нормативно-технические документы по санитарной, пожарной и экологической безопасности заданного объекта в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)

## Содержание практики

1	Подготовительный (2 семестр)	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
2	Основной (2 семестр)	Встреча с руководителем практики от предприятия. Знакомство со сферой деятельности организации (базы практики), структурой его управления. Определение обязанностей практиканта. Знакомство с условиями труда. Знакомство с материально-техническим обеспечением базы практики. Инструктаж по охране труда. Изучение нормативной базы деятельности предприятия. Сбор информации о мерах по борьбе с коррупцией. Выполнение индивидуального производственного задания. Участие в проведении сервисно-эксплуатационной или иной работы (в зависимости от выбранной формы практики) на объекте практики в составе коллектива (бригады) работников по персональному заданию. Оформление документов о прохождении практики.
3	Заключительный (2 семестр)	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
4	Промежуточная аттестация (2 семестр)	Защита отчета по практике.
5	Подготовительный (4 семестр)	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
6	Основной (4 семестр)	Встреча с руководителем практики от предприятия. Знакомство со сферой деятельности организации (базы практики), структурой его управления. Определение обязанностей практиканта. Знакомство с условиями труда. Знакомство с материально-техническим обеспечением базы практики. Инструктаж по охране труда. Изучение нормативной базы деятельности предприятия. Сбор информации о мерах по борьбе с коррупцией. Выполнение индивидуального производственного задания. Участие в проведении проектно-технологической или иной работы (в зависимости от выбранной формы практики) на объекте практики в составе коллектива (бригады) работников по персональному заданию. Сбор информации о производственной деятельности предприятия. Сбор информации о реализуемых проектах. Изучение документации о реализуемых проектах. Оформление документов о прохождении практики.
7	Заключительный (4 семестр)	Подготовка и предоставление отчета по практике. Текущий контроль отчётности по практике.
8	Промежуточная аттестация (4 семестр)	Защита отчета по практике.
1	Подготовительный (2 семестр)	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ		
Шифр, наименование дисциплины	Б2.В.04(Пд)	Производственная практика, преддипломная
Код и наименование направления подготовки/ специальности	08.04.01 Строительство	
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	
Уровень образования	магистратура	
Трудоемкость дисциплины	12 з.е.	

### Цель освоения практики

Целью производственной преддипломной практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области теплогазоснабжения и вентиляции.

### Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-2.3 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регламентирующих правила проектирования объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-2.4 Составление плана работ по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана работ по проектированию объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-2.5 Выбор варианта технического решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора для проектирования объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания) объектов-аналогов
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня вариантов конструктивных решений проектируемого объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления преимуществ и недостатков вариантов конструктивного решения проектируемого объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания), обоснования выбора одного из вариантов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня вариантов компоновочных решений проектируемого объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления преимуществ и недостатков компоновочного решения проектируемого объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания), обоснования выбора одного из вариантов</p>
ПК-2.6 Составление требований для разработки смежных разделов проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления исходных требований для разработки смежных разделов проекта объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)
ПК-2.7 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки проектной и/или рабочей документации объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания) на соответствия требованиям нормативно-правовых документов
ПК-3.1 Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня данных, необходимых для расчётного обоснования технических, технологических и конструктивных решений объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора источников информации об условиях районах строительства объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки достаточности и достоверности исходных данных, необходимых для расчётного обоснования технических и конструктивных решений объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)</p>
ПК-3.2 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, документирование результатов расчётного обоснования	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчёта (теплотехнического, гидравлического, аэродинамического, теплового) объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления отчёта по практике, представления основных результатов выполненных работ по проектированию объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления текстовой и графической частей выпускной квалификационной работы</p>
ПК-3.3 Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции,	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчёта технико-экономических показателей объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения на основе технико-экономического сравнения вариантов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора варианта проектного решения объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания) на основе технико-экономического сравнения вариантов
ПК-3.4 Выбор данных для расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в здании	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора данных для расчетного обоснования технического решения объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики) и индивидуального задания) на основе технико-экономического сравнения вариантов

### Содержание практики

№	Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работы на этапе практики
1	Подготовительный	Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности. Проведение текущего контроля.
2	Основной	Сбор в производственной организации исходной информации о технических решениях проектируемых инженерных системах теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения. Анализ нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения. Оценка достаточности исходных данных. Проверка соответствия проектной и/или рабочей документации требованиям нормативно-технических документов. Выполнение индивидуального задания. Оценка условий строительства. Предварительный выбор технических и технологических решений заданного объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики)), возможных для 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 теплогазоснабжения и вентиляции (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики)). Анализ преимуществ и недостатков вариантов. Обоснование выбора проектного варианта. Формирование данных для составления заданий для смежных разделов проекта. Выбор исходных данных для расчётного обоснования. Обоснование выбора методики расчётного обоснования проектных решений заданного объекта в сфере систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения (в зависимости от производственной деятельности предприятия (базы практики)). Составление расчётной схемы. Проведение расчёта (теплотехнического, гидравлического, аэродинамического, теплового) объекта в сфере теплогазоснабжения и вентиляции в зависимости от индивидуального задания. Оценка технологических, технических и конструктивных решений проектируемого объекта требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётов. Выполнение технико-экономического обоснования выбора вариантов строительства. Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах

		<p>для реализации технических решений системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха) или комплекса инженерных систем на основе задания на выполнение выпускной квалификационной работы.</p> <p>Оформление выпускной квалификационной работы.</p>
3	Заключительный	<p>Подготовка и предоставление отчета по практике.</p> <p>Текущий контроль отчётности по практике.</p>
4	Промежуточная аттестация	<p>Защита отчета по практике.</p>