

**Аннотации рабочих программ дисциплин
по направлению подготовки 08.04.01 Строительство
направленность (профиль) подготовки «Системы теплогазоснабжения и вентиляции»
год начала подготовки 2019**

<p>Дисциплина «Психология. Социальные коммуникации» <i>место дисциплины – обязательная часть Блока 1 Дисциплины (модули)</i> <i>трудоемкость - 4 ЗЕ/ 144 часа, форма промежуточной аттестации - экзамен</i></p>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	формирование общекультурных компетенций для выработки представлений о философских основаниях современного естественнонаучного и технического знания, развития науки и техники в их историческом развитии и социокультурном контексте.
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	УК-3, УК-4, УК-5, УК-6 УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i>	Психология индивидуальных различий. Социальные коммуникации в профессиональной деятельности в условиях межкультурного взаимодействия. Формирование и организация работы команды для решения профессиональных задач.

<p>Дисциплина «Деловой иностранный язык» <i>место дисциплины – обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость – 1 ЗЕ/108 часа, форма промежуточной аттестации – зачет</i></p>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	углубление уровня освоения у обучающихся компетенции в области иноязычной профессиональной коммуникации
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	УК-4 УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
<i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i>	<p>Лексика, развитие лексических навыков в профессиональной, научной и узкоспециальной сфере. Работа с синонимами и антонимами, словами вторичной номинации.</p> <p>Грамматика, развитие грамматических навыков распознавания и использования в речи форм и конструкций, характерных для языка делового общения и профессионального подязыка.</p> <p>Поиск и обработка оригинальной литературы по строительству и/или жилищно-коммунальному хозяйству. Работа с текстами разных функциональных жанров и стилей.</p> <p>Устный обмен информацией повседневного и профессионального характера в ситуациях, имитирующих реальные в сфере профессиональной и деловой коммуникации (ролевые ситуации и ситуационный анализ, полемика). Возможные ситуации: общение с иностранными специалистами, поиск работы.</p> <p>Письменная информационная деятельность: написание научно-</p>

	технической информации, ведение документов и деловая переписка.
--	---

<p>Дисциплина «Прикладная математика» <i>место дисциплины – обязательная часть, Блока 1. Дисциплины (модули)</i> <i>трудоемкость - 3 ЗЕ/ 108 часа, форма промежуточной аттестации – зачет</i></p>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	формирование уровня освоения у обучающихся компетенций в области применения математического моделирования при проектировании и эксплуатации строительных материалов, конструкций и изделий.
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	<p>ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6</p> <p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</p> <p>ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p>ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>
<i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i>	<p>Системность – общее свойство материи. Понятие сложной системы. Способы описания систем. Сбор данных функционирования системы. Построение моделей систем. Отражение свойств системы в математической модели. Анализ и синтез - методы исследования систем. Проверка адекватности моделей, анализ неопределенности и чувствительности. Имитационное моделирование, как метод проведения системных исследований.</p> <p>Вероятностное описание событий и процессов. Статистическая обработка экспериментальных данных. Оценивание показателей систем и определение их точности методами математической статистики. Модели факторного, дисперсионного и регрессионного анализа.</p> <p>Математическое программирование. Решение задач линейного программирования симплекс – методом. Задача об оптимальном использовании ресурсов. Транспортная задача. Целочисленное программирование. Динамическое программирование. Задача управления запасами.</p> <p>Концепция риска в задачах системного анализа. Принятие решений в условиях неопределенности. Проблема оптимизации и экспертные методы принятия решений.</p> <p>Анализ детерминированных систем с помощью дифференциальных уравнений или их систем. Возможности аналитических методов решения. Устойчивость решений. Численные методы решений: метод последовательных приближений, метод конечных разностей, метод конечного элемента. Сходимость и устойчивость численных методов</p>

<p>Дисциплина «Основы научных исследований» <i>место дисциплины - обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость – 3 ЗЕ/ 108 часов, форма промежуточной аттестации - зачет</i></p>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	формирование и углубление уровня освоения у обучающихся компетенций в сфере проведения научных исследований для строительной отрасли.

<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<p>ОПК-2, ОПК-6, УК-1, УК-4 ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Наука и её роль. Классификация наук. Научные исследования, их цель, характеристика и виды. Фундаментальные и прикладные исследования. Основные понятия методологии научного знания. Виды методов и методологий. Философское осмысление научного познания. Научный закон, его особенности и функции. Структура научного познания. Эмпирическое и рациональное познания, их взаимосвязь и роль. Гносеологические проблемы науки. Взаимосвязь эксперимента и теории. Критерии правильности теории. Эвристические методы в науке Интуиция. Этапы научных исследований. Постановка задачи, рабочая гипотеза. Научная информация, её свойства и виды источников. Интеллектуальная собственность и её защита. Поиск научной информации, патентный поиск. Экспериментальные исследования и их задачи. Лабораторные и натурные исследования. Виды экспериментов. Теория моделирования. Основы теории планирования экспериментов. Средства измерений, их виды и метрологические характеристики. Погрешности, их причины, способы исключения или минимизации. Анализ результатов экспериментов. Статистические методы анализа результатов исследований. Анализ погрешностей. Понятие о регрессионном, корреляционном и дисперсионном анализе. Факторный анализ. Графическая обработка результатов. Построение эмпирических зависимостей с помощью методов наименьших квадратов и анализа размерностей. Численные методы исследований, их возможности, преимущества и недостатки. Теоретические основы вариационных и численных методов. Понятие о методах конечных разностей, конечных элементов, граничных интегральных уравнений. Особенности решения нелинейных задач. Современные расчётные программные комплексы. Проверка рабочей гипотезы, формирование теории. Оформление результатов научных исследований. Виды научных трудов, их особенности и язык. Общие требования к оформлению научных работ. Методики написания научно-технических отчётов. Формулирование выводов. Рецензирование и защита научных работ. Организация и управление научными исследованиями. Система подготовки научных кадров в России. Организационные формы ведения и источники финансирования научных исследований. Инновации и инновационный процесс. Экономическая эффективность научных исследований. Внедрение результатов исследований. Охрана прав интеллектуальной собственности. Научная организация и гигиена умственного труда. Формы и методы организации научного коллектива.</p>

<p>Дисциплина «Организация проектно-изыскательской деятельности» <i>место дисциплины – обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость - 3 ЗЕ/ 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачёт</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>формирование у обучающихся компетенций в области основ нормативного регулирования строительства, умение использовать приемы объемно-планировочных решений и функциональных основ проектирования, овладение навыками и опытом построения информационной параметрической модели объектов строительства и разработки проектной документации</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<p>ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6 ОПК-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения ОПК-4. Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства ОПК-5. Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Цели и стратегии строительной деятельности. Понятие о жизненном цикле строительного объекта, проекта. Этапы жизненного цикла. Место проектной деятельности на всех этапах строительного объекта. Стандарты и нормы в строительстве. Состав проектной документации объектов строительства. Этапы проектной деятельности. Предпроектные работы. Инженерные изыскания для строительства, их состав. Техническое задание на выполнение проектных работ. Стадии проектирования, виды проектной документации. Проектно-сметная документация. Согласование и экспертиза проектов. Авторский надзор. Информационные технологии в строительстве. Программное обеспечение для подготовки проектной-сметной документации. Организационные структуры проектных организаций. Квалификация работников, выполняющих проектные работы. Научная организация труда и нормирование. Охрана труда при выполнении проектных работ. Научно-исследовательские работы для проектирования. Задание на исследовательские работы, их результат. Исполнители исследовательских работ. Затраты на проектирование. Коррупционные риски при осуществлении проектной деятельности.</p>
<p>Дисциплина «Организация и управление производственной деятельностью» <i>место дисциплины - обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость – 3 ЗЕ/108 часов, форма промежуточной аттестации - зачет</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>формирование и углубление уровня освоения у обучающихся компетенций в сфере решения научно-технических задач в строительстве.</p>

<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<p>УК-2, УК-4, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7 УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия ОПК-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения ОПК-4. Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства ОПК-7. Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность</p>
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Нормативно-правовое регулирование градостроительной деятельности. Организация строительного производства Управление деятельностью строительных организаций.</p>

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

<p>Дисциплина В.01 «Тепломассоперенос и энергосбережение в аппаратах систем ТГВ»</p> <p><i>место дисциплины – часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость - 9 ЗЕ/ 324 часа</i></p> <p><i>форма промежуточной аттестации –зачет, экзамен, курсовой проект</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>Целью освоения дисциплины “Тепломассоперенос и энергосбережение в аппаратах систем ТГВ“ является углубление уровня освоения у обучающихся компетенций в области описания процессов тепломассопереноса и энергосбережения в аппаратах систем теплогазоснабжения и вентиляции и выполнения расчетов таких аппаратов.</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-3</p> <p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</p> <p>ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p>ОПК-4. Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>
<p><i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - углубленно теоретические основы тепломассопереноса и энергосбережения, часть которых находится на передовом рубеже науки; - способы оформления результатов выполненной работы в области задач тепломассопереноса и энергосбережения применительно к аппаратам систем ТГВ; - особенности конструктивных элементов аппаратов систем ТГВ, в которых осуществляется тепломассоперенос и энергосбережение; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать углубленные практические знания законов тепломассопереноса и энергосбережения для расчета аппаратов систем ТГВ; - представлять результаты выполненной работы по анализу и расчету тепломассопереноса и энергосбережения в аппаратах систем ТГВ; - применять методы расчетного обоснования тепломассопереноса и энергосбережения в аппаратах систем ТГВ; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета тепломассопереноса и энергосбережения в аппаратах систем ТГВ; - навыками докладывать результаты выполненной работы в области расчета тепломассопереноса и энергосбережения в аппаратах систем ТГВ; - методами проектирования систем ТГВ с аппаратами для тепломассопереноса и энергосбережения.

<i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i>	Фундаментальные законы для описания задач тепломассопереноса; методы решения задач тепломассопереноса; основные модели и общие зависимости для расчета тепломассообменных аппаратов; инженерные методы расчета тепломассообменных аппаратов; энергосбережение: системы утилизация тепла удаляемого воздуха.
--	---

<p align="center">Дисциплина В.02 «Организация и планирование экспериментальных исследований» <i>место дисциплины – часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору Блока 1. Дисциплины (модули)</i> <i>трудоемкость - 4 ЗЕ/ 144 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен</i></p>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	Целью освоения дисциплины «Организация и планирование экспериментальных исследований» является формирование у обучающихся компетенций в области научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований.
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	ОПК-6 ПК-3 ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
<i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i>	<p>Знать: основные законы движения жидкости, передачи тепла; методы подобия и размерности, основные критерии подобия; современные методы исследования движения жидкости, передачи тепла; аналитические методы решения задач теплопроводности при различных граничных условиях</p> <ul style="list-style-type: none"> - технику измерений, виды, основные методы натурного эксперимента и средства измерений - подходы и средства для постановки экспериментов, математические приемы анализа и обработки результата эксперимента - источники научно-технической и патентной информации - педагогические приемы в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки <p>Уметь: ставить задачу и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы аналитического, экспериментального или численного решения поставленной задачи; представлять, критически анализировать и применять полученные результаты</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать проведение исследований, определять наиболее выгодные условия проведения исследований - обрабатывать экспериментальные результаты с применением математических приемов анализа и обобщения, проверять полученные результаты - управлять результатами научно-исследовательской деятельности - организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ <p>Владеть: терминологией, основными понятиями и законами гидродинамики и аэродинамики; современными методами исследования процессов, происходящих в системах теплогазоснабжения и вентиляции</p> <ul style="list-style-type: none"> - современным исследовательским оборудованием и приборами для проведения экспериментальных исследований процессов, происходящих в системах теплогазоснабжения и вентиляции - способами анализа и обобщения данных получаемых в ходе

	<p>экспериментов, навыками дискуссии по профессиональной тематике</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности - методами оценки научно-технических знаний работников образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Тема 1: Предмет «Организация и планирование экспериментальных исследований». Эксперимент как предмет исследования. Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований.</p> <p>Тема 2: Цели и задачи организации экспериментальных исследований систем ТГВ</p> <p>Тема 3: Планирование экспериментальных исследований систем ТГВ. Методы планирования экспериментов. Основные определения и понятия.</p> <p>Тема 4: Обработка данных полученных при натурных замерах</p> <p>Тема 5: Организация и планирование моделирования аэродинамических и гидравлических процессов.</p> <p>Тема 6: Основные понятия о гидродинамическом подобии и методе анализа размерности</p> <p>Тема 7: Организация и планирование математического моделирования</p> <p>Тема 8: Программное обеспечение организации и планирования математического моделирования</p>

<p>Дисциплина В.03 «Гидромеханика систем ТГВ» <i>место дисциплины – часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. «Дисциплины (модули)» трудоемкость - 3 ЗЕ/ 108 часов форма промежуточной аттестации – зачет</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>Целью освоения дисциплины «Гидромеханика систем ТГВ» является формирование у обучающихся компетенций в области гидромеханики, связанных с методами расчета и конструирования систем и элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции.</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-3</p> <p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</p> <p>ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p>ОПК-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</p> <p>ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>
<p><i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i></p>	<p><u>Знать:</u> уравнения Навье-Стокса для несжимаемой жидкости, начальные и граничные условия для уравнений гидродинамики вязкой несжимаемой жидкости, модели турбулентности; основные требования к составлению отчетов по выполненным работам; уравнения Рейнольдса, как осредненные уравнения Навье-Стокса, иметь представление о теории турбулентности Колмогорова, ее гипотезы и основные следствия</p> <p><u>Уметь:</u> ставить задачу и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы решения поставленной задачи; представлять,</p>

	критически анализировать и применять полученные результаты; осознанно выбрать модель турбулентности для решения конкретной задачи, в том числе при использовании CFD-пакетов Владеть: терминологией, основными понятиями и законами гидромеханики; современными методами исследования и проектирования систем и элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции; навыками умения докладывать результаты выполненной работы; методами построения автомодельных решений уравнений гидромеханики и теплопереноса, численными методами решения задач гидромеханики; основными приемами замыкания уравнений Рейнольдса для создания полуэмпирических моделей
<i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i>	Дисциплина «Гидромеханика систем ТГВ» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы направления подготовки 08.04.01 Строительство направленность (профиль) подготовки Информационные технологии и энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции. Дисциплина изучается в 1 семестре на 1 курсе при очной форме обучения. Дисциплина «Гидромеханика систем ТГВ» включает в себя 4 раздела и 9 тем, в которых рассматриваются основные вопросы гидромеханики, а также конкретные задачи и методы расчета систем и элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции. Раздел 1. Краткие сведения из гидродинамики Раздел 2. Альтернативные формулировки уравнений гидродинамики Раздел 3. Турбулентные течения Раздел 4. Математическое описание турбулентных течений

Дисциплина В.04 «Особенности проектирования систем отопления и вентиляции зданий различного назначения»
*место дисциплины – часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость - 3 ЗЕ/ 108 часа
форма промежуточной аттестации – экзамен*

Дисциплина В.05 «Теоретические основы проектирования энергоэффективных зданий» <i>место дисциплины – часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость - 3 ЗЕ/ 108 часа форма промежуточной аттестации – экзамен</i>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	формирование у обучающихся компетенций в области проектирования энергоэффективных зданий и определения основных теплотехнических показателей
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	ПК-2 ПК-3 ПК-2. Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
<i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i>	Знать: - методологию проектирования энергоэффективных зданий и сооружений; - основные архитектурно-конструктивные принципы проектирования зданий с применением энергосберегающих технологий, а также методы мониторинга и анализа потребления энергии энергоэффективных зданий;

	<p>- основные виды современных ограждающих конструкций зданий, их конструктивные и теплотехнические особенности, основные этапы разработки эскизных, технических и рабочих проектов зданий, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы оценки потенциала энергосбережения при проектировании энергоэффективных зданий; - использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для расчета теплотехнических показателей зданий и их конструктивных элементов, влияющих на его класс энергоэффективности; - использовать системы автоматизированного проектирования для проектирования и расчета энергоэффективных зданий <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методиками технико-экономического анализа энергоэффективных зданий; - основными методиками и рекомендациями по расчету приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, удельной теплозащитной характеристики зданий, а также эксплуатационных теплотехнических характеристик здания с использованием программно-вычислительных комплексов; - навыками и методиками расчета для разработки эскизных, технических и рабочих проектов энергоэффективных зданий
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Раздел 1. Научные основы проектирования энергоэффективных зданий</p> <p>Тема 1. Понятие энергоэффективности и энергосбережения, необходимости и пути его реализации. Связь энергосбережения и энергоэффективности</p> <p>Показатели энергоэффективности</p> <p>Тема 2. Основные этапы создания энергоэффективных зданий: архитектура тепловая защита зданий, эффективные инженерные системы автоматизация, учет энергетических ресурсов, анализ. Энергетический баланс здания</p> <p>Раздел 2. Ограждающие конструкции энергоэффективных зданий. Тепловая защита зданий</p> <p>Тема 3. Основные виды ограждающих конструкций энергоэффективных зданий. Поэлементное требование к тепловой защите зданий. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции</p> <p>Тема 4. Комплексное требование. Удельная теплозащитная характеристика здания. Влияние формы здания на удельные теплотери через теплозащитную оболочку здания. Расчет максимально возможного коэффициента остекленности здания</p> <p>Тема 5. Светопрозрачные конструкции энергоэффективных зданий Энергосберегающие стекла и их характеристики. Конструкции стеклопакетов. Расчет теплозащитных и светотехнических характеристик светопрозрачных конструкций. Нормирование теплозащитных характеристик светопрозрачных конструкций</p> <p>Тема 6. Характеристики отопительного периода. Расчет теплотерь здания с учетом теплотехнических неоднородностей.</p> <p>Раздел 3. Анализ потребления энергии энергоэффективных зданий</p> <p>Тема 7. Учет расхода потребления тепловой энергии. Приборы учета Схемы установки оборудования. Системы мониторинга за энергопотреблением зданий</p> <p>Тема 8. Анализ энергопотребления зданий. Расчет энергетических характеристик энергоэффективных зданий в процессе эксплуатации</p>

	Тема 9. Энергетическое обследование зданий. Виды энергетических обследований. Технология проведения. Необходимое оборудование Системы рейтинговых оценок
--	---

<p>Дисциплина В.06 «Способы защиты атмосферного воздуха от вентиляционных выбросов промышленных предприятий» <i>место дисциплины - часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость - 5 ЗЕ/ 180 часов</i> <i>форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовая работа</i></p>	
Цель освоения дисциплины	Целью освоения дисциплины « <i>Инженерная защита атмосферы от промышленных выбросов</i> » является формирование уровня освоения компетенций в области инженерной защиты окружающей среды от антропогенных аэродисперсных загрязнителей; знания теоретических основ и современных представлений о процессах их образования и преобразования; умения использовать возможности программного обеспечения и ресурсов интернета для подготовки технических документов с вычислениями; владения приемами оценки индивидуального, технического, экологического, социального и экономического рисков принятых решений по снижению техногенной нагрузки.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-2 ПК-3 ПК-2. Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	Знать: - теоретические основы образования и преобразования антропогенных аэродисперсных загрязнителей; - принципы сбора и систематизации информационных данных по техногенной нагрузке, как отдельного объекта, так и геотехнической системы в целом на окружающую природную среду; - способы и методы применения вычислительной техники для сбора, обработки и хранения технической информации; - современное программное обеспечение для оценки техногенной нагрузки на окружающую природную среду. Уметь: - анализировать антропогенные аэродисперсные системы по физико-химическим характеристикам; - обоснованно принимать расчетные параметры загрязнителей при выполнении работ по мониторингу технического объекта; - решать поставленные задачи с помощью программного обеспечения (Mathcad, Autocad); - использовать возможности программного обеспечения и ресурсов интернета для подготовки интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением для коллективной работы.

<p>Дисциплина В.07 «Методы расчета процессов тепломассопереноса» место дисциплины – часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость - 5 ЗЕ/ 180 часов форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовой проект</p>	
Цель освоения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Методы расчета процессов тепломассопереноса» является формирование у обучающихся компетенций в области процессов тепломассопереноса, связанных с инженерными методами их расчета.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-2 ПК-3 ПК-2. Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	<u>Знать:</u> основные уравнения конвективного теплообмена в ламинарных и турбулентных течениях; методы подобия и размерности, основные критерии подобия; современные методы исследования процессов конвективного тепломассопереноса; аналитические методы решения задач теплопроводности при различных граничных условиях; научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт производственной деятельности в области строительства; основные требования к составлению отчетов по выполненным работам; уравнения Рейнольдса, как осредненные уравнения Навье-Стокса, иметь представление о теории турбулентности Колмогорова, ее гипотезы и основные следствия; модели турбулентности <u>Уметь:</u> ставить задачу и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы аналитического, экспериментального или численного решения поставленной задачи; представлять, критически анализировать и применять полученные результаты; пользоваться справочной; научно-технической литературой и находить научные статьи, отечественных и зарубежных авторов по теме исследования; составлять отчеты по выполненной работе и оценивать полученные результаты; осознанно выбрать модель турбулентности для решения конкретной задачи, в том числе при использовании CFD-пакетов <u>Владеть:</u> терминологией, основными понятиями и законами тепломассопереноса; современными методами исследования процессов тепломассопереноса; навыками умения работать с современной научно-технической литературой; методами построения автотомельных решений уравнений теплопереноса, численными методами решения тепловых задач; основными приемами замыкания уравнений Рейнольдса для создания полуэмпирических моделей
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	Раздел 1. Теплопроводность. Раздел 2. Конвективный теплоперенос. Раздел 3. Массоперенос.

<p>Дисциплина В.08 «Методы расчёта энергоэффективности зданий и сооружений» место дисциплины – часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору Блока 1. Дисциплины (модули)</p>

<i>трудоемкость - 5 ЗЕ/ 180 часа</i> <i>форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовая работа</i>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	Формирование у обучающихся компетенций в области определения показателей энергоэффективности зданий и сооружений
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий ОПК-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
<i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i>	Знать: <ul style="list-style-type: none"> - основные термины и понятия в области энергосбережения, источники для определения исходных данных для расчета энергоэффективности зданий и сооружений; - методологию проектирования энергоэффективных зданий и сооружений; - основные виды современных ограждающих конструкций зданий, их конструктивные и теплотехнические особенности; - основные виды современных ограждающих конструкций зданий, их конструктивные и теплотехнические особенности, основные этапы разработки эскизных, технических и рабочих проектов зданий, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно определять исходные данные, необходимые для расчета теплотехнических и энергетических характеристик здания; - использовать методы оценки потенциала энергосбережения при проектировании зданий и сооружений; - использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования для расчета показателей энергоэффективности зданий; - использовать системы автоматизированного проектирования для расчета энергоэффективности зданий и сооружений Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельного поиска необходимых данных для разработки и расчета энергоэффективных решений зданий; - основными методиками технико-экономического анализа проектируемых зданий и сооружений; - основными методиками и рекомендациями по проектированию и расчету зданий и сооружений, их конструктивных элементов; - навыками и методиками расчета для разработки эскизных, технических и рабочих проектов энергоэффективных зданий

<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Формула энергетической эффективности. Требования энергетической эффективности зданий, строений и сооружений. Теплозащитная оболочка здания. Поэлементное требование. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции. Методика расчета температурных полей теплотехнических неоднородностей. Санитарно-гигиеническое требование. Комплексное требование. Расчет максимальной возможной коэффициента остекленности здания. Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания. Класс энергетической эффективности здания. Энергетический паспорт здания. Экономические показатели оценки энергетической эффективности. Связь энергосбережения и энергоэффективности</p>
---	--

<p>Дисциплина В.09 «Информационное моделирование (ВМ-технологии) в системах теплоснабжения» <i>место дисциплины – часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору Блока 1.</i> <i>Дисциплины (модули)</i> <i>трудоемкость - 6 ЗЕ/ 218 часа</i> <i>форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовой проект</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>Формирование у обучающихся компетенций в области создания информационных моделей систем теплоснабжения</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<p>ПК-2 ПК-3 ПК-2. Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>
<p><i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - источники для определения исходных данных для проектирования систем теплоснабжения; - методы проектирования систем теплоснабжения с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; - основные этапы разработки эскизных, технических и рабочих проектов систем теплоснабжения, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять исходные данные для проектирования систем теплоснабжения; - использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования для создания информационных моделей систем теплоснабжения; - использовать системы автоматизированного проектирования при разработке эскизных, технических и рабочих проектов систем теплоснабжения <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью определять исходные данные для проектирования систем теплоснабжения; - основными приемами работы с универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования систем теплоснабжения; - способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих

	проектов систем теплоснабжения с использованием систем автоматизированного проектирования
<i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i>	<p>Раздел 1. Основные понятия информационного моделирования зданий (BIM)</p> <p>Тема 1. Основы технологии информационного моделирования зданий (BIM): программное обеспечение, люди, процедуры, система управления BIM данными. Факторы, влияющие на внедрение BIM. Примеры PC реализующего BIM подход</p> <p>Тема 2. Нормирование в области BIM-технологии в РФ. Стандартизация как основа успешного внедрения BIM. Своды правил и открытые Стандарты (Autodesk)</p> <p>Раздел 2. Моделирование систем теплоснабжения</p> <p>Тема 3. Программное обеспечение для проектирования систем теплоснабжения. Обзор функционала AutoCAD Civil 3D, Revit. Основные принципы работы и понятия</p> <p>Тема 4. Понятие о трубопроводных сетях. Каталог элементов и списки элементов. Библиотеки оборудования. Семейства элементов</p> <p>Тема 5. Уровни проработки BIM модели: LOD (уровни детализации), LOI (уровни информации), SOI (наборы данных)</p> <p>Тема 6. Основные принципы создания информационных моделей систем теплоснабжения в AutoCAD Civil 3D: канальная и бесканальная прокладка.</p> <p>Тема 7. Получение информации на основе модели: трассы, профили сечения, таблицы. Расчет объемов материалов и оформление чертежей на основе модели</p> <p>Раздел 3. Координация проектов и поиск коллизий</p> <p>Тема 8. Структура проекта. Основные принципы совместной работы. Внешние ссылки AutoCAD и быстрые ссылки AutoCAD Civil 3D.</p> <p>Тема 9. Экспорт элементов модели. Форматы IFC, NWC. ПО для сборки общей модели. Поиск пересечений на этапе проектирования. Анализ проекта и выдача замечаний на основе BIM-модели</p>

<p>Дисциплина В.ДВ.02.01 «Информационное моделирование в системах отопления и вентиляции»</p> <p><i>место дисциплины - часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), дисциплина по выбору</i></p> <p><i>трудоемкость - 5 ЗЕ/ 180часов</i></p> <p><i>форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовой проект</i></p>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	формирование у обучающихся компетенций в области создания информационных моделей систем отопления и вентиляции зданий
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	<p>ПК-2 ПК-3</p> <p>ПК-2. Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции</p> <p>ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогасоснабжения и вентиляции</p>
<i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - источники для определения исходных данных для проектирования систем отопления и вентиляции; - методы проектирования систем отопления и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;

	<p>основные этапы разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять исходные данные для проектирования систем отопления и вентиляции; - использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования для расчета элементов систем отопления и вентиляции зданий; - использовать системы автоматизированного проектирования при разработке эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью определять исходные данные для проектирования систем отопления и вентиляции; - основными приемами работы с универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования систем отопления и вентиляции зданий; - способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования.
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Раздел 1 Основные понятия информационного моделирования зданий (BIM)</p> <p>Тема 1: Основные сведения о BIM. Понятие об информационной модели здания. Историческая справка о создании BIM – технологий. Примеры использования BIM в мировой и отечественной практике. Преимущества использования данных информационных моделей при проектировании. Факторы, влияющие на внедрение BIM. Основные концепции параметрического моделирования и концепция «одной модели», примеры ПО реализующего этот подход.</p> <p>Раздел 2 Программы Autodesk® Revit Architecture, MEP и Structure</p> <p>Тема 2: Основная идеология работы. Платформа. Моделирование архитектурных объектов здания, проектирование инженерных систем и строительных конструкций.</p> <p>Тема 3: Среда проектирования. Интерфейс программы, инструментальные панели, управление проектом, информационный центр.</p> <p>Раздел 3 Использование BIM для существующих зданий</p> <p>Тема 4: Реконструкция и эксплуатация. Моделирование конструктивных параметров. Моделирование инженерного переоснащения. Мониторинг текущего состояния. Управление текущей эксплуатацией. Интеграция с FM-программами. Примеры.</p> <p>Раздел 4 BIM при проектировании инженерных систем зданий.</p> <p>Тема 5: Основное ПО. Autodesk Revit MEP®, Magicaд®....</p> <p>Тема 6: Основы работы в Autodesk Revit MEP®. Среда проектирования. Общая технология создания MEP-систем.</p> <p>Тема 7: Вычислительная гидродинамика (CFD) как элемент BIM и BEM. Программное обеспечение реализующие методы CFD. Основные уравнения. Препроцессинг – построение расчетных сеток. Основные установки солвера (решателя). Итерационный процесс. Адаптация расчетной сетки. Сеточная зависимость. Постпроцессинг – обработка и визуализация результатов расчета. Верификация результатов расчета.</p>

	<p>Раздел 5 «Зеленый BIM» - экологически рациональное проектирование. Тема 7: Введение. Основные понятия. Международные рейтинги LEED, BREEAM, DGNB, Energy Star. RuGBC - Российский совет по экологическому строительству. BIM и экологически рациональное проектирование – Green BIM.</p> <p>Раздел 6 Энергомоделирование зданий (BEM). Тема 8: Основные понятия. Энергоэффективность в «зеленом» строительстве. Европейские и отечественные «зеленые» стандарты.</p> <p>Тема 9: Примеры использования BEM программ. TAS, eQUEST, Autodesk® Green Building Studio. Совместимость BEM программ с информационными моделями зданий (BIM). Autodesk Revit® Conceptual Energy Analysis и Autodesk® Vasari.</p>
<p align="center">Дисциплина В.ДВ.03.01 «Моделирование процессов тепломассобмена» место дисциплины - часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), дисциплина по выбору трудоемкость - 4 ЗЕ/ 144 часов форма промежуточной аттестации – экзамен</p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>формирование у обучающихся компетенций в области освоения основных принципов и методов физического и математического моделирования процессов тепломассообмена при проектировании систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений.</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий ОПК-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>
<p><i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методы разработки физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов тепломассообменных процессов в ТГВ. – основные методы проведения научных исследований, организации эксперимента и анализа полученных результатов. – основные источники информации по теме исследования, методы их анализа и подготовки научно-технических отчетов и обзоров публикаций по моделированию ТМО в ТГВ. – основные законы, методы и способы расчета и исследований, осваиваемых при изучении фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов тепломассообменных процессов в ТГВ. – использовать основные законы, методы и способы расчета и исследований, осваиваемых при изучении фундаментальных и

	<p>прикладных дисциплин магистратуры</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать методы проведения научных исследований, организации эксперимента и анализа полученных результатов. – анализировать и систематизировать информацию по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по моделированию ТМО в ТГВ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов тепломассообменных процессов в ТГВ. – навыками использования основных законов, методов и способов расчета и исследований, осваиваемых при изучении фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры – навыками использования методов проведения научных исследований, организации эксперимента и анализа полученных результатов. – навыками анализа и систематизации информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по моделированию ТМО в ТГВ.
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Раздел 1 Процессы тепломассообмена при проектировании систем обеспечения микроклимата</p> <p>Тема 1: Процессы теплообмена. Основные понятия, закономерности. Расчет конвективных и лучистых потоков при проектировании систем обеспечения микроклимата.</p> <p>Тема 2: Процессы массообмена. Основные понятия, закономерности. Расчеты переноса массы вещества при проектировании систем обеспечения микроклимата.</p> <p>Раздел 2 Физическое моделирование тепломассообмена</p> <p>Тема 3: Моделирование процессов конвективного теплообмена. Безразмерные переменные (числа подобия) и уравнения подобия. Условия подобия физических процессов. Метод размерностей.</p> <p>Тема 4: Моделирование тепловых аппаратов. Постановка задачи моделирования. Условия моделирования. Примеры применения: моделирование теплопередачи пучков котла; сопротивления подогревателя.</p> <p>Тема 5: Массообмен в двухкомпонентных средах. Массоотдача при испарении жидкости в парогазовую среду. Испарение воды в воздух.</p> <p>Раздел 3 Численное моделирование тепломассообмена</p> <p>Тема 6: Коммерческое и свободное ПО для численного моделирования. Комплексы CFD – Ansys Fluent, Phoenics, Flow3D, OpenFOAM. Основы работы с пакетом Ansys Fluent (студ. версия).</p> <p>Тема 7: Основы численных исследований – устранение «сеточной зависимости», верификация численной модели.</p> <p>Тема 8: Препроцессор, процессор. Интерфейс. Создание расчетных сеток. Установка граничных условий. Выбор физических моделей и математических алгоритмов. Настройка контроля итерационного процесса.</p> <p>Тема 9: Постпроцессинг. Визуализация результатов численного решения. Построение дополнительных сечений. Выгрузка результатов из пакета CFD в сторонние программы для обработки и оформления результатов.</p>

<p>Дисциплина В.ДВ.03.02 «Проектирование энергоэффективных зданий» место дисциплины - часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), дисциплина по выбору трудоемкость - 4 ЗЕ/ 144 часов форма промежуточной аттестации – экзамен</p>	
Цель освоения дисциплины	формирование у обучающихся компетенций в области проектирования энергоэффективных зданий и определения основных теплотехнических показателей
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-2 ПК-3 ПК-2. Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	Знать: - методологию проектирования энергоэффективных зданий и сооружений; - основные архитектурно-конструктивные принципы проектирования зданий с применением энергосберегающих технологий, а также методы мониторинга и анализа потребления энергии энергоэффективных зданий; - основные виды современных ограждающих конструкций зданий, их конструктивные и теплотехнические особенности, основные этапы разработки эскизных, технических и рабочих проектов зданий, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования Уметь: - использовать методы оценки потенциала энергосбережения при проектировании энергоэффективных зданий; - использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для расчета теплотехнических показателей зданий и их конструктивных элементов, влияющих на его класс энергоэффективности; - использовать системы автоматизированного проектирования для проектирования и расчета энергоэффективных зданий Владеть: - основными методиками технико-экономического анализа энергоэффективных зданий; - основными методиками и рекомендациями по расчету приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, удельной теплозащитной характеристики зданий, а также эксплуатационных теплотехнических характеристик здания с использованием программно-вычислительных комплексов; - навыками и методиками расчета для разработки эскизных, технических и рабочих проектов энергоэффективных зданий
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	Раздел 1. Научные основы проектирования энергоэффективных зданий Тема 1. Понятие энергоэффективности и энергосбережения, необходимости и пути его реализации. Связь энергосбережения и энергоэффективности Показатели энергоэффективности Тема 2. Основные этапы создания энергоэффективных зданий: архитектура тепловая защита зданий, эффективные инженерные системы автоматизация, учет энергетических ресурсов, анализ. Энергетический баланс здания

	<p>Раздел 2. Ограждающие конструкции энергоэффективных зданий. Тепловая защита зданий</p> <p>Тема 3. Основные виды ограждающих конструкций энергоэффективных зданий. Поэлементное требование к тепловой защите зданий. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции</p> <p>Тема 4. Комплексное требование. Удельная теплозащитная характеристика здания. Влияние формы здания на удельные теплотери через теплозащитную оболочку здания. Расчет максимально возможного коэффициента остекленности здания</p> <p>Тема 5. Светопрозрачные конструкции энергоэффективных зданий. Энергосберегающие стекла и их характеристики. Конструкции стеклопакетов. Расчет теплозащитных и светотехнических характеристик светопрозрачных конструкций. Нормирование теплозащитных характеристик светопрозрачных конструкций</p> <p>Тема 6. Характеристики отопительного периода. Расчет теплотерь здания с учетом теплотехнических неоднородностей.</p> <p>Раздел 3. Анализ потребления энергии энергоэффективных зданий</p> <p>Тема 7. Учет расхода потребления тепловой энергии. Приборы учета. Схемы установки оборудования. Системы мониторинга за энергопотреблением зданий</p> <p>Тема 8. Анализ энергопотребления зданий. Расчет энергетических характеристик энергоэффективных зданий в процессе эксплуатации</p> <p>Тема 9. Энергетическое обследование зданий. Виды энергетических обследований. Технология проведения. Необходимое оборудование. Системы рейтинговых оценок</p>
--	--