

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института архитектуры,
строительства и транспорта

_____ П.В. Монастырев
« 15 » _____ февраля 20 24 г.

**АННОТАЦИИ
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

Направление

08.04.01 Строительство

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Проектирование, строительство и эксплуатация энергоэффективных зданий

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра:

Конструкции зданий и сооружений

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

О.В. Умнова

инициалы, фамилия

Тамбов 2024

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.01 «Деловое общение и профессиональная этика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ИД-1 (УК-5) Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Знает основные закономерности и характерные особенности развития различных культур
	Знает специфичность межкультурного разнообразия общества в современных условиях
ИД-2 (УК-5) Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур
	Умеет применять на практике навыки общения в мире культурного многообразия, создавая и поддерживая взаимопонимание между представителями разных национальностей
ИД-3 (УК-5) Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Владеет методами предупреждения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации, учитывая особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	Владеет способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы деловой этики

Тема 1. Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы

Закономерности и специфика развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность». Роль этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.

Тема 2. Этические принципы и нормы в деловом общении

Универсальные принципы деловой этики. Международные этические принципы бизнеса. Нормы деловой этики. Принципы этики деловых отношений. Взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия.

Раздел 2. Профессиональная этика**Тема 1. Понятие, содержание и предмет профессиональной этики**

Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий. Разновидности профессиональной этики. Правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.

Тема 2. Кодексы профессиональной этики

Разновидности кодексов профессиональной этики. Свойства профессиональных кодексов. Основы психологии личности (собственный психотип и акцентуацию характера для определения приоритетов собственной деятельности, оценка и корректировка личностных качеств). Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива. Толерантное восприятие этих различий. Нормы поведения членов различных профессий.

Раздел 3. Деловое общение**Тема 1. Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили**

Определение, формы, виды, средства и стили делового общения. Прямое и косвенное деловое общение. Формы и виды устной и письменной коммуникации при изучении и разработке профессиональной документации. Стандартные формы письменного речевого поведения в профессиональной сфере. Материальное, когнитивное и деятельностное деловое общение. Официально-деловой стиль общения. Научный стиль общения. Публицистический и разговорно-бытовой стили общения. Владение коммуникативными нормами в профессиональной деятельности.

Тема 2. Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения

Деловой разговор, совещания, заседания (анализ, проектирование и организация межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели). Переговоры: методы ведения и итоги (навыки деловой коммуникации, аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики). Публичное ораторское выступление. Отношения со средствами массовой информации: проведение пресс-конференций, презентаций, выставок. Язык мимики и жестов. Позы защиты, уверенности, раздумья, обмана, агрессии. Походка. Умение читать по лицам. Визитные карточки. Деловая переписка. Типы деловых писем. Резюме. Электронные средства связи. Компьютер. Интернет. Web-этикет. E-mail. Факс. Деловые подарки и сувениры. Чаевые. Порядок приветствий, представлений и знакомств. Телефонный этикет. Этикет мобильной связи. Этикет официальных мероприятий.

Раздел 4. Управленческое общение

Тема 1. Законы управленческого общения

Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач. Способы управления коллективом при решении им научно-исследовательских и научно-производственных работ. Методы повышения социальной мобильности. Директивные и демократические формы управленческого общения. Эффективное управленческое общение, закономерности общения и способы управления индивидом и группой. Первый и второй законы управленческого общения. Приемы формирования аттракции.

Тема 2. Тактика действий в конфликтных и кризисных ситуациях

Принципы общения между членами научного коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач. Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия. Виды конфликтов. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях.

Раздел 5. Имидж делового человека**Тема 1. Понятие «имидж», его психологическое содержание и виды**

Терминология. Прототипы имиджа, носители имиджа. Цели формирования имиджа. Стратегии формирования имиджа. Организационные тактики и тактики воздействия. Психологические тактики воздействия на сознание. Теория ожиданий и мотиваций. Принципы развития личности с целью порождения у него способностей к креативной деятельности.

Тема 2. Принципы и технологии формирования профессионального имиджа человека. Принципы и технологии формирования индивидуального имиджа человека

Зависимость содержания имиджа от профессии и должности. Умение работать в коллективе, сопоставляя свои интересы с интересами коллектива в целом. Понятие имиджмейкерства. Специфическая одаренность имиджмейкеров. Секреты профессионализма. Риторическое оснащение имиджмейкера. Приоритетные задачи имиджмейкинга. Речевое воздействие на управление энергетического ресурса человека. Виды индивидуального имиджа: габитарный, овеществленный, вербальный, кинетический и средовый. Стили в одежде: классический, деловой, стиль Шанель. Обувь. Аксессуары: ювелирные украшения, очки, портфель/сумка, портмоне, зонт, мобильный телефон, ручка, зажигалка, часы. Ухоженность. Манера держаться. Одежда для приемов

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02 «Международная профессиональная коммуникация»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ИД-1 (УК-4) Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	знает основы перевода академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т. д.) с иностранного языка или на иностранный язык
ИД-2 (УК-4) Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	использует современные способы общения на русском и иностранном языках для осуществления успешной коммуникации
ИД-3 (УК-4) Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	владеет навыками ведения диалога, переписки и разговорной речи на русском и иностранном языках

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Профессиональная коммуникация.

Тема. Устройство на работу.

Основные виды работы, их краткая характеристика на иностранном языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

Тема. Устройство на работу.

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу. Обсуждение условий работы в России.

Тема. Компании.

Структура компании, названия отделов.

Тема. Компании.

Характеристика обязанностей работников отделов, описание работы компании.

Тема. Инновации в производственной сфере.

Описание товаров, их особенностей.

Тема. Инновации в производственной сфере.

Анализ рыночной продукции и конкурентоспособности товаров. Обсуждение товаров и их особенностей.

Тема. Дизайн и спецификация товара.

Описание дизайна и спецификации товара.

Тема. Дизайн и спецификация товара.

Характеристика и сравнение дизайна различных товаров, представленных на современном рынке. Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 2. Научная коммуникация.

Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Форма заполнения заявки с описанием исследовательского проекта.

Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Варианты предоставления исследовательских проектов и их особенности в современном сообществе.

Тема. Участие в научной конференции.

Описание форм участия в научных конференциях.

Тема. Участие в научной конференции.

Проведение игровой научной конференции.

Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ отрывков из научных статей по различным темам. Введение и отработка новой лексики, клише.

Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ различных частей научной статьи и их особенностей.

Тема. Презентация исследовательского проекта.

Анализ различных проектов и обсуждение их сильных и слабых сторон. Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 3. Деловая коммуникация.

Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Традиционные модели поведения в разных странах.

Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

зависимость деловых отношений от культуры страны.

Тема. Проведение переговоров.

Особенности ведения переговоров в разных странах.

Тема. Проведение переговоров.

Анализ проблем, возникающих при проведении переговоров.

Тема. Контракты и соглашения.

Описание форм контрактов и соглашений.

Тема. Контракты и соглашения.

Анализ положений контракта.

Тема. Управление проектом.

Описание основных процедур, входящих в систему управления проектом.

Тема. Управление проектом.

Характеристика роли управляющего в компании. Написание теста по пройденному разделу.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03 «Методы решения научно-технических задач в строительстве»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ИД-1 (УК-1) Описание сути проблемной ситуации	Умение описывать суть проблемной ситуации
ИД-2 (УК-1) Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	Умение выбирать методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации
ИД-3 (УК-1) Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	Умение разрабатывать план действий по решению проблемной ситуации
	Умение обосновывать план действий по решению проблемной ситуации
ИД-4 (УК-1) Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации	Умение выбирать способ обоснования решения(индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-1 (УК-3) Разработка целей команды в соответствии с целями проекта	Уметь разрабатывать цели команды в соответствии с целями проекта.
ИД-2 (УК-3) Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников	Уметь формировать состав команды и определять функциональные и ролевые критерии отбора участников.
ИД-3 (УК-3) Разработка и корректировка плана работы команды	Уметь разрабатывать и корректировать план работы команды.
ИД-4 (УК-3) Выбор правил командной работы как основы межличностного взаимодействия	Уметь выбирать правила командной работы как основы межличностного взаимодействия
ИД-5 (УК-3) Выбор способов мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды	Уметь выбирать способы мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды
ИД-6 (УК-3) Выбор стиля управления работой команды	Уметь выбирать стили управления работой команды в соответствии с ситуацией

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
в соответствии с ситуацией	
ИД-7 (УК-3) Оценка эффективности работы команды	Уметь оценивать эффективность работы команды
ИД-8 (УК-3) Контроль реализации стратегического плана команды	Уметь контролировать реализацию стратегического плана команды
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	
ИД-1 (ОПК-1) Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Знание фундаментальных теоретических законов в области строительства
ИД-2 (ОПК-1) Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Умение составлять математические модели строительных конструкций и материалов Умение выбирать и обосновывать граничные условия при моделировании практических задач в области строительства
ИД-3 (ОПК-1) Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Умение оценивать адекватность результатов моделирования физических объектов в строительстве
ИД-4 (ОПК-1) Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Умение применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	
ИД-1 (ОПК-2) Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Умение работать с государственной системой научно-технической информации Умение собирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте
ИД-2 (ОПК-2) Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Умение оценивать достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
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	
ИД-1 (ОПК-3) Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	знание проблем строительной области, современных методов исследования знание современного состояния развития исследовательского оборудования и приборов
ИД-2 (ОПК-3) Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Умение вести сбор и систематизацию информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности
ИД-3 (ОПК-3) Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	Знание основных проблем строительной отрасли и опыта их решения Знание нормативно-технической документации в сфере решения научно-технических задач строительной отрасли Умение выбирать методы решения научно-технических задач в области строительства
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	
ИД-1 (ОПК-6) Выбор способов и методик выполнения исследований	Умение выбирать способы и методики выполнения научных исследований в области строительства
ИД-2 (ОПК-6) Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах	Умение составлять программы для проведения исследований в строительстве Умение определять потребность в ресурсах при проведении исследований в строительстве
ИД-3 (ОПК-6) Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований и документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	Умение пользоваться современным научно-исследовательским оборудованием для решения задач в области строительства Знание методов контроля качества организации и выполнения эмпирических и документальных исследований в области строительства
ИД-4 (ОПК-6) Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятности	Владение статистическими методами обработки результатов эмпирических исследований Владение вероятностными методами обработки результатов эмпирических исследований

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр

Содержание дисциплины

Введение. Цель и задачи дисциплины. Содержание и связь курса со смежными дисциплинами. Литература по курсу. История развития, современное состояние и перспективы развития науки и образования в современных условиях устойчивого развития. Основные понятия и определения. Основы научной этики.

Раздел 1. Научно-исследовательская деятельность.

Тема 1. Научно-исследовательская деятельность студентов.

Наука и образование в современных условиях. Интеграция науки и образования в современном обществе. Научно-исследовательская деятельность студентов. Основные требования к поддержке и развитию НИДС в вузах России. Подготовка отчета о научно-исследовательской деятельности. Внедрение результатов научно-исследовательской деятельности. Источники финансирования научно-исследовательской деятельности. Организация финансирования научно-исследовательской деятельности студентов (НИДС) в вузе.

Тема 2. Организация научно-исследовательской деятельности. Постановка проблемы и формулирование темы исследования (подготовительный этап). Формулирование цели и задач исследований. Выполнение поставленных задач. Анализ и оформление научных исследований. Внедрение и определение экономической эффективности. Преобразование прикладных исследований в технические приложения. Управление научными исследованиями. Планирование и прогнозирование научных исследований. Примерная схема решения инженерных задач. Научные учреждения и научные кадры России. Организация научно-исследовательской деятельности в России.

Раздел 2. Виды научно-технических задач, решаемых в строительстве в условиях устойчивого развития. Законы устойчивого развития технических систем.

Тема 1. Общая концепция решения научно-технических проблем при устойчивом развитии. Стадии решения задач. Формулировка целей. Анализ исходной и априорной информации. Роль противоречий и их виды.

Тема 2. Обзор методов поиска новых технических решений устойчивого развития. Уровни технических решений. Метод проб и ошибок. Использование фонда технических решений. Эвристические методы решения задач (метод “мозгового штурма”, метод синектики, роль аналогий и опыта, метод эвристических вопросов, метод свободных ассоциаций, метод инверсии, метод Дельфи, SWOT-анализ). Формализованные (эмпирические) методы решения задач (морфологический метод, метод логического поиска, комбинаторные методы и др.). ТРИЗ. АРИЗ.

Тема 3. Многокритериальные задачи в теории принятия решений.

Детерминистический подход и его недостатки. Понятие о системном подходе. Метод анализа иерархий и его применение. Методы оптимизации в технике. Критерии и факторы оптимизации. Шкалы желательности.

Тема 4. Моделирование случайности. Обработка экспериментальных и теоретических данных. Вероятностные модели. Ошибки и погрешности расчетных моделей и полученных результатов. Логическая и математическая погрешности полученных решений. Обработка результатов. Соответствие полученных результатов целям и задачам исследования. Выбор альтернативного метода решения.

Раздел 3. Научно-техническая информация. Научно-технические задачи при расчётах и проектировании сооружений при устойчивом развитии**Тема 1. Государственная система научной информации.**

Государственная система научно-технической информации (ГСНТИ). Основные источники научной информации. Виды научных изданий. Виды учебных изданий. Справочно-информационные издания. Интернет-источники научной информации.

Тема 2. Современная нормативная база в строительстве при устойчивом развитии. Требования норм к безопасности при проектировании сооружений. Проблемы гармонизации строительных норм России и Европы. Стадии проектирования. Разделы проекта. Проблемы организации и проведения инженерных изысканий. Цели и задачи проектирования, круг решаемых вопросов. Экологические проблемы строительства и методы их решения. Системный подход в проектировании. Общие представления о системах автоматизированного проектирования в строительстве.

Тема 3. Техничко-экономические показатели строительных объектов. Методика технико-экономического обоснования инженерных решений. Способы снижения стоимости строительства, влияние фактора времени. Методы поиска оптимальных технико-экономических решений. Возможности календарного планирования для выбора рациональной схемы распределения материальных и инвестиционных ресурсов в период строительства.

Тема 4. Задачи и методы расчётов при проектировании сооружений. Возможности численного и физического моделирования. Теоретические основы и области применения методов конечных элементов, конечных разностей и граничных элементов. Оптимизация проектных решений: цели, задачи, методики.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.04 «Цифровые технологии в строительстве»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	
ИД-1 (ОПК-2) Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Умеет находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников;
	Умеет с помощью информационных технологий приобретать новые знания, расширять свое научное мировоззрение;
	Владеет информационно-коммуникационными технологиями в сфере профессиональной деятельности;
ИД-2 (ОПК-2) Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Умеет оценивать достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте
ИД-3 (ОПК-2) Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	Знает принципы организации системы общих данных в строительстве;
	Дает характеристику программным комплексам, реализующим технологию информационного моделирования, с точки зрения оформления и представления информации;
	Анализирует опыт применения современных средств коммуникации в строительном производстве;
ИД-4 (ОПК-2) Использование технологий искусственного интеллекта для анализа, представления информации и приобретения новых знаний в строительстве	Перечисляет профессиональные задачи, для решения которых применяется искусственный интеллект;
	Дает обзор технологий искусственного интеллекта, применяемых для получения и обработки данных;
	Анализирует возможность применения технологий искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в области строительства;

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

**Раздел 1. Современные тенденции работы с информацией в строительстве.
Тема 1. Особенности поиска и обработки информации в строительстве.**

В данной теме рассматриваются особенности информации и ее сбора в строительной отрасли, современные поисковые системы и комплексы, принципы сбора информации различного качества и назначения. Рассматриваются современные тенденции по работе с информацией в строительстве.

Тема 2. Свойства информации.

В данной теме обучающиеся усваивают свойства информации, критерии ее качества, методы оценки качества информации и информационных источников, а также методы выявления неточной информации, дезинформации и фейковых сообщений.

Тема 3. Информационные системы и перспективы их использования в строительстве.

В данной теме изучаются информационные системы, их основные функциональные возможности и принципы работы, а также возможности по их применению для решения прикладных задач в области строительства, технологии информационного моделирования.

Тема 4. Основы информационной безопасности

В данной теме обучающиеся усваивают основные методы защиты информации от утраты, несанкционированного исправления или доступа, знакомятся с видами конфиденциальной информации, узнает сферы строительного производства, имеющие отношение к конфиденциальной информации.

Тема 5. Современные средства коммуникации в строительстве.

В данной теме обучающиеся изучает современные средства коммуникации, наиболее распространенные средства коммуникации в строительстве, принципы организации работы по обмену информации в строительстве.

Тема 6. Система общих данных в строительстве.

В данной теме обучающиеся усваивают основные подходы по организации системы общих данных в строительном производстве

Раздел 2. Искусственный интеллект в строительстве.

Тема 1. Применение искусственного интеллекта в строительном производстве.

В данной теме обучающиеся знакомятся сферами деятельности и направлениями практического применения технологий искусственного интеллекта в строительном производстве.

Тема 2. Искусственный интеллект, как средство анализа строительной информации.

В данной теме приводятся сведения видах технологий искусственного интеллекта, применяемых для систематизации и анализа информации, получения данных и моделирования процессов, приводятся примеры из сферы практической деятельности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05 «Расчетно-конструктивное проектирование зданий и сооружений»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
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	
ИД-1 (ОПК-4) Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность	знание нормативной документации проведения изысканий при оценке состояния природных и природно-техногенных объектов
	умение выбирать из общего объема нормативной документации, документацию, относящуюся к решению конкретной профессиональной задачи
ИД-2 (ОПК-4) Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами	владение навыками четко и грамотно представлять результаты выполненной работы
	знание порядка оформления и состава конструкторской документации проектируемых объектов
	знание методы современного проектирования и мониторинга зданий и сооружений
	знание методов расчетного обоснования отдельных конструктивных элементов и здания в целом
	умение вести разработки эскизных, технических и рабочих проектов
ИД-3 (ОПК-4) Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям	умение вести контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям
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	
ИД-1 (ОПК-5) Определение потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-изыскательских работ	знание принципов и основ разработки проектов сложных объектов
	умение определять потребность в ресурсах и сроки проведения проектно-изыскательских работ
ИД-2 (ОПК-5) Подготовка заданий для разработки проектной документации	умение разрабатывать задание на проектирование
ИД-3 (ОПК-5) Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий	умение распределять задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию
	умение контролировать выполнение заданий по инженерно-техническому проектированию
ИД-4 (ОПК-5) Выбор проектных решений области строительства и жилищно-	умение осуществлять выбор оптимальных проектных решений в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
коммунального хозяйства	
ИД-5 (ОПК-5) Проверка соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов	умение выполнять проверку на соответствие проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов
ИД-6 (ОПК-5) Представление результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы	владение навыками по подготовке пакетов документов для представления результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы
ИД-7 (ОПК-5) Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора	знание основных принципов проведения авторского надзора за соблюдением проектных решений

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1, 2. Требования к строительным конструкциям, зданиям и сооружениям.

Условия эксплуатации зданий и сооружений, нормативные и расчетные характеристики материала; группы предельных состояний ; коэффициенты надежности

Тема 3,4. Диаграммы деформирования материалов. Модели грунтов, зданий и сооружений.

Жесткостные характеристики оснований и конструкций; дефекты и повреждения; их влияния на работу конструкций.

Тема 5,6. Методы решения инженерно-геологических задач.

Определение усилий в элементах систем; учет пространственного характера работы каркаса. Предварительно напряженных конструкций и систем.

Тема 7,8. Расчет зданий и сооружений во взаимодействии с основанием.

Особенности расчета зданий на просадочных грунтах и в сейсмических районах.

Тема 9. Способы регулирования усилий и напряжений в зданиях.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.06 «Эффективность инновация и инновационных технологий в строительстве»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность	
ИД-1 (ОПК-7) выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией	формулирует методы стратегического анализа управления строительной организацией
	использует методы стратегического анализа управления строительной организацией
ИД-2 (ОПК-7) выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия	знает механизмы взаимодействия структурных подразделений строительной организации, их состав и полномочия
	осуществляет выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации
ИД-3 (ОПК-7) контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений	владеет методикой контроля выполнения целевых показателей
	определяет состав координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений
ИД-4 (ОПК-7) составление планов деятельности строительной организации	владеет методикой составления планов деятельности строительной организации
	осуществляет анализ планов деятельности строительной организации
ИД-5 (ОПК-7) оценка эффективности деятельности строительной организации	знает критерии оценки деятельности строительной организации
	владеет методикой оценки эффективности деятельности строительной организации

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Инновационная деятельность

Тема 1.1. Характеристика инновационного проекта

Понятие инновации и инновационного проекта, характерные признаки и элементы. Классификация инновационных проектов. Участники инновационного проекта. Жизненный цикл инновационного проекта. Стадии жизненного цикла.

Тема 1.2. Инновационная деятельность в строительстве

Особенности инноваций в строительстве. Критерии инновационных технологий в строительной сфере. Направления инновационной деятельности в строительстве. Классификация инноваций в строительной отрасли. Виды инноваций в строительстве. Основные направления инноваций в строительной отрасли. Факторы, сдерживающие развитие инновационной деятельности в строительной сфере.

Раздел 2. Эффективность инновационной деятельности

Тема 2.1. Оценка и отбор инновационных проектов

Стадии управления инновационным проектом. Содержание и основные этапы разработки и реализации инновационного проекта. Основные критерии для оценки инновационных проектов. Метод балльной оценки инновационных проектов. Предварительная оценка проекта, комплексная экспертиза и подготовка заключения.

Тема 2.2. Методы оценки эффективности инновационных проектов

Основные методы оценки эффективности инновационных проектов: метод Net Present Value, NPV (чистый приведенный эффект); метод Internal rate of return, IRR (внутренняя ставка доходности проекта); методы Payback period (срок окупаемости инвестиций), PP; метод Profitability Index, PI (индекс рентабельности инвестиции); метод ARR (коэффициент эффективности инвестиции); метод Break-Even Point Analysis (анализ точки безубыточности); метод Discounted Payback period, DPP (дисконтированный срок окупаемости инвестиций); метод MIRR (модифицированная внутренняя норма прибыли); метод приведенных затрат; annuity (метод аннуитета); методы элиминирования (исключения) временного фактора; балльная оценка проектов; расчет точки Фишера; метод формализованного описания неопределенности.

Тема 2.3. Экспресс-метод балльной оценки инновационного проекта

Экспертная оценка условий реализации инновационных проектов. Критерии степени инновационности товаров, работ, услуг в строительной отрасли. Пример определения интегральной оценки инновационного проекта.

Тема 2.4. Инновационные риски и методы управления ими

Понятие неопределенности условий проекта. Инновационный риск. Внешние и внутренние факторы инновационного риска. Основные риски, связанные с предпринимательской (хозяйственной) деятельностью. Специфические риски. Риски, связанные с обеспечением прав собственности по инновационному проекту. Классификация инновационных рисков. Методы и механизмы снижения рисков.

Тема 2.5. Структура инновационного проекта

Основные разделы инновационного проекта. Содержание резюме, научно-технической части, производственного, маркетингового, организационного и финансового плана реализации инновационного проекта. Оценка эффективности инновационного проекта и рисков его реализации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.О.07 «Технологическое предпринимательство»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ИД-1 (УК-2) Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает этапы жизненного цикла проекта
	Знает основные модели/методологии/подходы управления проектом
	Знает методики оценки успешности проекта
ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Умеет достигать поставленных целей и задач проекта
	Умеет составлять и корректировать план управления проектом
	Умеет оценивать риски и результаты проекта
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает методики самооценки, саморазвития и самоконтроля
	Знает личностные характеристики, способствующие профессиональному развитию
ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Умеет производить самооценку личностных особенностей и профессиональных качеств в соответствии с конкретной ситуацией
	Умеет формулировать цели собственной деятельности и определять пути их достижения с учетом планируемых результатов
	Умеет определять приоритеты личного и профессионального роста

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы технологического предпринимательства и бизнес-моделирования.

Тема 1. Введение в инновационное развитие

Сущность и свойства инноваций в IT-бизнесе. Модели инновационного процесса. Роль IT-предпринимателя в инновационном процессе.

Тема 2. Планирование и реализация проекта

Понятие, цель и результаты планирования проекта. Планирование предметной области проекта. Планирование времени проекта. Планирование трудовых ресурсов проекта. Планирование стоимости проекта. Планирование рисков в проекте.

Управление предметной областью проекта. Управление проектом по временным параметрам. Управление стоимостью и финансированием проекта. Управление качеством в проекте. Управление риском в проекте. Управление человеческими ресурсами в проекте. Управление коммуникациями в проекте. Управление поставками и контрактами в проекте. Управление изменениями в проекте. Управление безопасностью в проекте. Управление конфликтами в проекте.

Тема 3. Формирование и развитие команды.

Создание команды в IT-бизнесе. Командный лидер. Распределение ролей в команде. Мотивация команды Командный дух.

Тема 4. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план. Как возникают бизнес-идеи в сфере IT. Создание IT бизнес-модели. Формализация бизнес-модели.

Раздел 2. Управление предпринимательской деятельностью.**Тема 5. Маркетинг. Оценка рынка.**

Основы маркетинговых исследований. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов в сфере IT. Оценка рынка и целевые сегменты IT-рынка. Комплекс маркетинга IT-компаний. Особенности продаж инновационных IT-продуктов.

Тема 6. Product development. Разработка продукта.

Жизненный цикл IT-продукта. Методы разработки IT-продукта. Уровни готовности IT-технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений. Умный жизненный цикл IT-продукта.

Тема 7. Customer development. Выведение продукта на рынок.

Концепция Customer developmen в IT-бизнесе. Методы моделирования потребительских потребностей. Модель потребительского поведения на IT-рынке.

Тема 8. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности.

Нормативная база. Правовые режимы охраны интеллектуальной собственности в IT-бизнесе. Признание авторства в IT-бизнесе. Разработка стратегии инновационного IT-проекта.

Тема 9. Трансфер технологий и лицензирование.

Трансфер и лицензирование IT-технологий. Типы лицензирования интеллектуальной собственности в IT-бизнесе и их применение. Расчет цены лицензии и виды платежей за IT-продукты.

Раздел 3. Проектный подход к управлению в технологическом предпринимательстве.

Тема 10. Создание и развитие стартапа.

Понятие стартапа. Стадии проекта. Стартап в IT-бизнесе. Методики развития стартапа в IT-бизнесе.

Этапы развития стартапа в IT-бизнесе. Создание и развитие малого инновационного предприятия в IT-бизнесе.

Тема 11. Коммерческий НИОКР.

Мировой IT-рынок НИОКР и открытые инновации. Процесс формирования коммерческого предложения для НИОКР-контракта в сфере IT. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком IT-продукта.

Тема 12. Инструменты привлечения финансирования.

Финансирование инновационной деятельности на различных этапах развития IT-стартапа. Финансовое моделирование инновационного IT-проекта/

Тема 13. Оценка инвестиционной привлекательности проекта.

Инвестиционная привлекательность и эффективность IT-проекта. Денежные потоки инновационного IT-проекта. Методы оценки эффективности IT-проектов. Оценка и отбор IT-проектов на ранних стадиях инновационного развития

Тема 14. Риски проекта.

Типология рисков IT-проекта. Риск-менеджмент в IT-бизнесе. Оценка рисков в IT-бизнесе. Карта рисков инновационного IT-проекта.

Тема 15. Инновационная экосистема.

Инновационная IT-среда и ее структура. Концепция инновационного потенциала в IT-бизнесе. Элементы инновационной инфраструктуры в IT-бизнесе.

Тема 16. Государственная инновационная политика.

Современные инструменты инновационной политики. Функциональная модель инновационной политики. Матрица НТИ. Роль университета как ключевого фактора инновационного развития в сфере IT-бизнеса.

Итоговая презентация IT- проектов слушателей (питч-сессия).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01 «Архитектурные и объемно-планировочные решения энергоэффективных зданий»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять руководство разработкой и реализацией проектов по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий	
ИД-1 (ПК-1) Оценка результатов энергетического обследования зданий	умеет применять методы расчета теплопотерь здания и оценки вариантов объемно-планировочных и конструктивных решений по условиям энергосбережения
ИД-2 (ПК-1) Сбор информации о существующих способах и оборудовании, используемых для обеспечения энергетической эффективности зданий	знает основные теплотехнические и светотехнические законы архитектурной физики и объемно-планировочные параметры зданий, влияющие на энергоэффективность здания
ИД-3 (ПК-1) Разработка вариантов проектных решений по обеспечению энергетической эффективности зданий	знает методы расчета параметров микроклимата помещений: распределения температур и влажности, инсоляции, естественного освещения.
ИД-4 (ПК-1) Составление технических заданий на разработку проекта обеспечения энергетической эффективности зданий	умеет проектировать объемно-планировочные и конструкций энергоэффективных зданий с учетом их типологических особенностей
ИД-5 (ПК-1) Разработка комплекта конструкторской документации по обеспечению требований энергетической эффективности зданий	воспроизводит последовательно разработку объемно-планировочного и конструктивного решения помещений с учетом обеспечения энергосберегающих требований

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
Защита КР	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Энергосбережение в архитектурном проектировании

Тема 1. Общие сведения о проблеме энергосбережения. Структура энергопотребления

Энергия окружающей среды и её использование в зданиях. Энергетические эпохи, определение понятия энергии, виды энергии. Энергоресурсы, виды энергоресурсов, истощаемость невозобновляемых энергоресурсов. Энергетические кризисы. Принципы «устойчивого развития» современного общества. Роль России, как крупнейшей энергети-

ческой державы, климатические особенности России. Структура энергопотребления, динамика изменения потребления энергии. Структура энергопотребления зданий.

Тема 2. Влияние конструктивного решения на объемно-планировочные решения энергоэффективных зданий.

Доли энергопотерь через различные ограждающие конструкции зданий, история нормирования теплозащитных свойств ограждений, принципы проектирования оптимальной толщины утеплителя. Влияние конструктивной схемы и системы на объемно-планировочные решения зданий.

Роль светопрозрачных ограждений в тепловом балансе здания. Современные энергоэффективные конструкции светопрозрачных конструкций. Оптимизация при проектировании светопрозрачных конструкций. Методы повышения теплозащитных качеств окон. Крыши энергоэффективных зданий.

Тема 3,4. Объемно-планировочные методы снижения энергопотребления зданий.

Критерии энергоэффективности здания, удельные теплопотери, как интегральный энергетический показатель здания. Математическая модель энергопотерь здания. Расчет оптимальных пропорций здания. Характеристика влияния объемных параметров здания на энергопотери: объем здания, этажность, форма, ширина здания.

Принципы компактности, зонирования и блокирования, как планировочные методы регулирования теплопотерями. Особенности планировочных решений энергоэффективных жилых, общественных и промышленных зданий.

Широкорпусные жилые жомы для массового строительства. Концепция создания ширококорпусных зданий, практика проектирования и строительства ширококорпусных зданий в г. Москве. Технично-экономические показатели ШКД. Перспективы использования ШКД

Тема 5. Градостроительные методы снижения энергопотребления зданий. Особенности энергосбережения в условиях жаркого и сурового холодного климата.

Виды застройки городов и их влияние на энергосбережение. Влияние градостроительных факторов на энергопотребление. Влияние ветрового режима на теплопотери, ветрозащитные здания. Зависимость поступления солнечной энергии от ориентации зданий. Пассивные методы использования солнечной энергии. Стены Тромпа.

Особенности энергосбережения в условиях жаркого сухого или влажного климата. Способы снижения нагрева зданий. Особенности строительства энергоэффективных зданий в условиях крайнего севера.

Раздел 2 Энергосбережение и нетрадиционные виды энергии, административные методы

Тема 6. Использование солнечной энергии.

Активное и пассивное использование солнечной энергии. Конструкция солнечных коллекторов, плоские и фокусирующие коллекторы, низкотемпературные и высокотемпературные устройства. Принципы парникового эффекта в коллекторах. Схемы размещения солнечных коллекторов. Аккумуляторы энергии. Перспективы преобразования энергии солнца в электроэнергию, фотоэлектрические системы.

Тема 7. Альтернативные возобновляемые источники энергии.

Использование ветровой энергии, проблемы при использовании ветряных установок. Схема ветряной установки, факторы, влияющие на производительность ветряного генератора. Принципы размещения мачт, виды роторов. Использование кинетической и по-

тенциальной энергии воды. Типы плотин, виды водяных колес. Использование энергии земли, тепловые насосы. Возможность использования тепловых насосов для обогрева и охлаждения зданий.

Тема 8. Административные методы экономии энергопотребления. Энергосбережение при строительстве и эксплуатации зданий.

Нормативные и законодательные акты в области энергосбережения. Энергетические паспорта зданий. Учет и контроль потребляемой энергии как фактор энергосбережения.

Энергопотребление при строительстве здания. Методы и способы энергосбережения при строительстве. Рациональные графики производства работ.

Энергосбережение при эксплуатации зданий и инженерных систем. Своевременность ремонтных работ, как способ снижения аварийности и повышения энергосбережения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.02 «Инженерные системы энергоэффективных зданий»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен осуществлять руководство разработкой инженерных систем энергоэффективных зданий	
ИД-1 (ПК-2) Подготовка и анализ исходных данных для проектирования инженерных систем зданий	<p>знание видов оборудования систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, его технические, технологические и эксплуатационные характеристики</p> <p>знание основных материалов и изделий, применяемых при устройстве систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления</p>
ИД-2 (ПК-2) Подготовка и утверждение заданий на подготовку проектной документации инженерных систем	<p>умение составлять технические задания на проектирование инженерных систем</p> <p>способность проводить анализ исходных данных заданий на проектирование и данных, полученных в результате дополнительных исследований</p>
ИД-3 (ПК-2) Разработка проектов инженерных систем энергоэффективных зданий	<p>знание нормативно-технической документации по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления</p> <p>знание основных методов проектирования систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления</p> <p>владение методами разработки и проведения расчетов проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления</p>
ИД-4 (ПК-2) Разработка рекомендаций по повышению энергоэффективности проектных решений инженерных систем зданий	<p>знание методов повышения энергоэффективности инженерных систем</p>
ИД-5 (ПК-2) Оформление и сопровождение проектной и рабочей документации по инженерным системам зданий	<p>владение методами оформления графических и текстовых материалов проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления</p>
ИД-6 (ПК-2) Организация авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений инженерных систем	<p>знание методик испытаний систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления</p>

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
Экзамен	2 семестр
Защита КР	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Инженерные системы зданий

Тема 1. Системы отопления и теплоснабжения зданий

Общие сведения. Централизованные и децентрализованные источники тепловой энергии. ТЭЦ и районные тепловые пункты, крышные котельные, автономные тепловые котельные, индивидуальные тепловые котлы. Тепловые сети, их классификация, структура, схемы. Виды теплоносителей. Отопительные приборы зданий. Панельно-лучистые, воздушные и электрические системы отопления.

Тема 2. Системы вентиляции зданий

Общие сведения. Классификация систем вентиляции. Системы естественной и принудительной вентиляции зданий. Вытяжная, приточная и приточно-вытяжная система вентиляции. Вентиляционное оборудование.

Тема 3. Системы кондиционирования зданий

Общие сведения. Классификация систем кондиционирования. Оборудование.

Раздел 2. Проектирование инженерных систем энергоэффективных зданий

Тема 4. Расчет и проектирование систем отопления зданий

Нормативная база в области проектирования систем отопления и теплоснабжения. Тепловой баланс помещения. Потери теплоты. Расчет удельного расхода тепла на отопление зданий. Расчет тепловой мощности систем отопления. Выбор оборудования.

Тема 5. Расчет и проектирование систем вентиляции и кондиционирования зданий

Нормативная база в области проектирования систем вентиляции и кондиционирования. Расчет параметров микроклимата помещения. Расчет кратности воздухообмена. Выбор оборудования.

Раздел 3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в инженерных системах зданий

Тема 6. Энергосбережение в системах теплоснабжения и отопления

Современные источники тепловой энергии. Системы регулирования и подсчета расхода тепловой энергии. Нетрадиционные и возобновляемые источники тепловой энергии.

Тема 7. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Системы рекуперации тепла. Современные системы кондиционирования зданий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.03 «Техническая эксплуатация энергоэффективных зданий»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять деятельность по проведению энергетического обследования объектов капитального строительства и экономическому обоснованию технических решений по энергосбережению ресурсов	
ИД-1 (ПК-3) Сбор первичной информации об объекте энергетического обследования, включая анализ технических документов заказчика	Имеет навыки оценки технического состояния строительных конструкций, инженерных систем, зданий и сооружений по результатам технического обследования
ИД-3 (ПК-3) Выбор необходимого инструмента и оборудования для проведения энергетического обследования объекта капитального строительства	Анализирует характеристики инструментов и оборудования для выбора их с целью проведения энергетического обследования объекта капитального строительства
ИД-4 (ПК-3) Разработка рекомендаций по повышению энергетической эффективности объекта энергетического обследования	Умеет планировать мероприятия по повышению энергетической эффективности объекта энергетического обследования на основании результатов энергетического обследования
ИД-5 (ПК-3) Оформление энергетического паспорта и отчета по результатам энергетического обследования объекта капитального строительства	Владеет навыками по составлению и актуализации технического и энергетического паспорта объекта капитального строительства

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр
Защита КР	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы технического обследования объектов капитального строительства для оценки их энергоэффективности.

Тема 1.1 Долговечность и износ зданий и сооружений

Долговечность и факторы, вызывающие износ зданий и сооружений. Физический износ зданий и сооружений. Моральное старение зданий и сооружений. Совместный учет физического износа и морального старения зданий.

Тема 1.2. Системы технического обслуживания и ремонта зданий и сооружений.

Техническое обслуживание зданий и сооружений. Текущий ремонт зданий и сооружений. Капитальный ремонт зданий и сооружений. Подготовка зданий и сооружений к сезонной эксплуатации.

Тема 1.3. Принципы повышения энергоэффективности жилых зданий при капитальном ремонте.

Техническая политика в области экономии энергоресурсов в РФ. Анализ жилого фонда с позиций необходимости капитального ремонта. Технические мероприятия и решения, рекомендуемые для энергосбережения и повышения энергетической эффективности при капитальном ремонте общего имущества в многоквартирных домах

Тема 1.4. Техническое обслуживание и ремонт наружных ограждающих конструкций (стен, чердачных перекрытий, покрытий, окон и т.п.) с учетом повышения их энергоэффективности.

Эксплуатационные качества ограждающих конструкций и способы поддержания их на заданном уровне. Способы технического обслуживания и ремонта.

Тема 1.5 Техническое обслуживание и ремонт инженерных систем зданий с учетом повышения их энергоэффективности.

Способы технического обслуживания и ремонта систем отопления. Способы технического обслуживания и ремонта системы электроснабжения. Способы обслуживания и ремонта систем водоснабжения и водоотведения.

Раздел 2. Энергетическое обследование (энергоаудит) зданий

Тема 2.1. Основные положения проведения энергетического обследования.

Цель проведения энергоаудита. Порядок проведения энергоаудита. Этапы проведения энергоаудита. Ожидаемые результаты энергетического обследования.

Тема 2.2. Приборы и оборудование для проведения энергетического обследования.

Приборы для проведения аудита электрических сетей (анализатор качества электроэнергии, энерготестер). Приборы для тепловизионного обследования (тепловизор, пирометр, термометр). Оборудование для анализа воздухопроницаемости (аэродверь, термоанемометр). Приборы для проведения аудита систем водоснабжения и отопления (ультразвуковой расходомер, электронный прибор сбора данных, ультразвуковой толщиномер, акустический ультразвуковой дефектоскоп).

Тема 2.3. Энергетический паспорт здания.

Цели составления энергетического паспорта. Законодательная база для составления энергетического паспорта. Состав энергетического паспорта.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04 «Конструктивные решения энергоэффективных зданий»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять руководство разработкой и реализацией проектов по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий	
ИД-1 (ПК-4) Оценка результатов энергетического обследования зданий	уметь проводить оценку принятых конструктивных решений с точки зрения их энергетической эффективности и возможности её повышения;
ИД-2 (ПК-4) Сбор информации о существующих способах и оборудовании, используемых для обеспечения энергетической эффективности зданий	знать особенности влияния применяемых конструктивных решений на энергетическую эффективность строительного объекта;
ИД-3 (ПК-2) Разработка вариантов проектных решений по обеспечению энергетической эффективности зданий	знать принципы проектирования основных несущих и ограждающих конструкций энергоэффективных зданий, в том числе методы их расчётного обоснования; владеть навыками выполнения расчётных обоснований конструктивных решений энергоэффективных зданий.
ИД-4 (ПК-2) Составление технических заданий на разработку проекта обеспечения энергетической эффективности зданий	умение составлять технические задания на проектирование несущих конструкций энергетически эффективных зданий и сооружений
ИД-5 (ПК-2) Разработка комплекта конструкторской документации по обеспечению требований энергетической эффективности зданий	умение разрабатывать конструкторскую документацию для энергетически эффективных объектов

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр
Защита КР	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Конструктивные системы энергоэффективных зданий

Тема 1. Классификация конструктивных систем энергоэффективных зданий.

Рассматриваются наиболее распространенные конструктивные схемы и системы, используемые при проектировании энергетически эффективных зданий;

Тема 2. Влияние конструктивного решения несущего остова на энергетическую эффективность зданий

Дается оценка влиянию конструктивного решения несущего остова на энергетическую эффективность проектируемых объектов.

Раздел 2. Конструкции энергоэффективных зданий**Тема 1.** Конструкции каркаса здания

Приводятся основные типы конструктивных решений каркасов и несущих остовов, которые наиболее широко применяются для строительства энергетически эффективных объектов.

Тема 2. Вертикальные ограждающие конструкции

Рассматриваются основные виды вертикальных ограждающих конструкций, используемых для энергетических зданий, их характеристики и методы расчетов.

Тема 3. Конструктивные решения крыш энергоэффективных зданий

Изучаются наиболее часто применяемые в энергетически эффективных зданиях конструктивные решения крыш, их характеристики и методы расчетов.

Тема 4. Конструкции фундаментов

Изучаются наиболее часто применяемые в энергетически эффективных зданиях конструктивные решения фундаментов, их характеристики и методы расчетов.

Тема 5. Повышение энергетической эффективности здания путем оптимизации его конструктивного решения

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.05 «Экономическая эффективность энергосберегающих мероприятий»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять деятельность по проведению энергетического обследования объектов капитального строительства и экономическому обоснованию технических решений по энергосбережению ресурсов	
ИД-2 (ПК-3) анализ энергетических и экономических показателей объекта капитального строительства	Умение выполнить анализ энергетических и экономических показателей объекта капитального строительства
ПК-4 Способен разрабатывать, обосновывать и исполнять технические решения по реализации энергоэффективных мероприятий на объектах капитального строительства	
ИД-4 (ПК-4) выполнение технико-экономического обоснования применения технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности зданий	Умение выполнять технико-экономическое обоснование применения технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности зданий

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр
Защита КР	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях

Тема 1. Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях

Энергетическая эффективность зданий и сооружений. Подходы к снижению топливно-энергетических затрат в строительстве. Классификация систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования.

Раздел 2. Экономическая эффективность энергосберегающих мероприятий

Тема 2. Общие положения об оценке экономической эффективности энергосберегающих мероприятий

Определение и виды эффективности. Основные принципы и общая схема оценки экономической эффективности. Показатели эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия.

Тема 3. Методика оценки экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия

Общие положения о методах оценки эффективности инвестиционных проектов. Использование условий реализуемости и показателей эффективности при выборе проектов. Методики оценки экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия.

Раздел 3. Экономика энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Тема 4. Экономическая эффективность применения средств энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Экономические показатели эффективности средств автоматического регулирования расхода теплоты на отопление. Определение оптимальной массовой скорости движения воздуха в калориферах. Определение экономической целесообразности применения оборудования в приточной камере методом минимальных приведенных затрат.

Тема 5. Энергосбережение и проблемы строительной теплофизики

Экономическое обоснование новой конструкции стены методом сравнительной окупаемости по срокам. Экономическая оценка вариантов конструкций стеновых ограждений здания.

Тема 6. Снижение расхода энергоресурсов в котельных за счет оптимизации их работы

Определение технико-экономических показателей работы котельной. Расчет основных технико-экономических показателей работы котельной.

Тема 7. Энергосбережение в инженерных системах обеспечения

Использование вторичных энергоресурсов в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования. Использование теплоты воздуха, удаляемого вытяжными установками. Регенеративные и рекуперативные теплоутилизаторы и теплоутилизаторы с промежуточным теплоносителем. Оценка экономической эффективности методов утилизации теплоты в системах кондиционирования воздуха. Снижение расходов теплоты за счет оснащения систем отопления индивидуальными терморегуляторами. Энергосбережение в системах теплоснабжения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.06 «Специальные разделы строительной физики»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен выполнять работы по измерению и оцениванию энергетической эффективности при реализации мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности объектов капитального строительства	
ИД-1 (ПК-5) Определение факторов, влияющих на потребление энергетических ресурсов в зданиях	знание основных понятий, определяющих тепло-влажностный режим помещений в зданиях, включая климатическую и микроклиматическую терминологию, законы, определяющие процессы передачи теплоты, влаги, воздуха в ограждающих конструкциях энергоэффективных зданий
	знание современных нормативных требований к теплозащите ограждающих конструкций в целях обоснования их выбора с точки зрения энергосбережения и обеспечения энергоэффективности
ИД-2 (ПК-5) Выбор метода измерения и оценивания энергетической эффективности энергосервисных мероприятий	умение обоснованно использовать методы расчета и проектирования элементов оболочки здания по условиям теплозащиты и энергосбережения с учетом физико-технических процессов, протекающих в зданиях при строительстве и эксплуатации
ИД-4 (ПК-5) Выполнение расчета потребления энергетических ресурсов в зданиях с применением выбранного метода измерения и оценивания энергетической эффективности	владение методами проведения тепловых измерений в строительстве для оценки энергоэффективности зданий и навыками работы с нормативной, специальной и научной литературой в целях обоснования выбора наружных и внутренних ограждающих конструкций зданий с точки зрения энергосбережения и обеспечения энергоэффективности

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в дисциплину.

Тема 1. Предмет курса и его значение при проектировании энергоэффективных зданий.

Здание-оболочка. Философия здания в понятии здания-оболочки. Взаимосвязь и взаимовлияние этапов проектирования, строительства и эксплуатации элементов здания-оболочки.

Раздел 2. Строительная климатология и ее значение при проектировании оболочки здания.

Тема 1. Основные понятия о климате.

Мониторинг климатических факторов и формирование метеорологической информации.

Тема 2. Основные климатические факторы, учитываемые при проектировании оболочки зданий.

Солнечная радиация. Температура воздуха. Влажность воздуха. Атмосферные осадки и снежный покров. Ветровой режим.

Тема 3. Климатическое районирование.

Принципы анализа климатических условий с позиций их влияния на конструктивные решения и эксплуатационные качества элементов оболочки зданий.

Раздел 3. Внутренняя среда зданий и ее влияние на конструктивные и эксплуатационные качества элементов оболочки.

Тема 1. Параметры микроклимата и принципы их гигиенического нормирования.

Зависимость микроклимата помещений от характеристик ограждений.

Тема 2. Взаимосвязь и взаимовлияние параметров микроклимата помещений и элементов оболочки.

Тепловлажностное состояние ограждений и его влияние на условия эксплуатации. Влажностный режим помещений и его влияние на условия эксплуатации ограждений. Радиационный режим ограждающих конструкций помещений и его влияние на параметры микроклимата помещения. Воздушный режим помещений и его связь с воздухопроницаемостью ограждений.

Тема 3. Влияние параметров климата внешней среды на параметры микроклимата помещений и пути ограничения этого влияния за счет элементов оболочки здания.

Раздел 4. Физико-технические основы проектирования и эксплуатации элементов оболочки зданий.

Тема 1. Теплозащита зданий элементами оболочки. Принципы проектирования и эксплуатации теплозащитных ограждающих элементов.

Виды теплопередачи в среде помещений и в ограждающих конструкциях зданий. Нормативные требования, предъявляемые по теплозащите к ограждениям зданий. Принципы оценки теплозащитных качеств ограждающих конструкций зданий (выполнение расчетов, проведение тепловых измерений). Меры по обеспечению теплозащитных качеств ограждений при проектировании и эксплуатации зданий.

Тема 2. Влажностный режим помещений и элементов оболочки здания.

Влажностный режим помещений. Влажность воздуха и ее влияние на влажностное состояние ограждений и их теплозащитных качества. Виды влаги в элементах оболочки и причины, определяющие их появление. Строительная, атмосферная, капиллярная, сорбционная виды влаги и их влияние на эксплуатационные свойства элементов оболочки.

Капиллярное и сорбционное увлажнение ограждений и меры по их ограничению.

Конденсация влаги на поверхностях и внутри ограждений. Паропроницаемость ограждений и факторы, влияющие на ее величины. Расчет сопротивления паропроницаемости ограждающих конструкций. Нормативные требования к сопротивлению паропро-

ницаемости элементов оболочки. Принципы оценки влажностного режима помещений и ограждающих конструкций зданий. Меры по ограничению накопления конденсационной влаги в ограждениях зданий.

Тема 3. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий

Воздушный режим зданий. Виды фильтрации воздуха в ограждениях и их влиянии на тепловой и влажностный режим ограждений. Нормирование воздухопроницания в ограждениях. Принципы оценки ограждений по условиям воздухопроницания. Меры по ограничению воздухопроницания ограждений.

Тема 4. Инсоляция помещений зданий

Инсоляция помещений и ее гигиеническое значение. Нормирование инсоляции помещений в жилых и общественных зданиях. Принципы проектирования зданий по условиям обеспечения инсоляции и защиты от перегрева. Обеспечение требований инсоляции при проектировании и эксплуатации элементов оболочки зданий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.07 «Инновационные строительные материалы для энергоэффективных зданий»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен организовывать и проводить контроль качества и испытания строительных материалов в период их производства и эксплуатации	
ИД-1 (ПК-6) Анализ научно-технических разработок в области контроля качества сырьевых материалов	знает отечественные и зарубежные достижения по вопросу контроля качества строительных материалов умеет анализировать и систематизировать большой объем научно-технической информации
ИД-2 (ПК-6) Выбор методов и лабораторного оборудования для осуществления контроля качества строительных материалов	знает лабораторное оборудование и правила его эксплуатации знает методы контроля качества материалов, включая международные стандарты по методам испытаний
ИД-3 (ПК-6) Проведение испытаний по измерению свойств строительных материалов	знает технические требования, предъявляемые к сырьевым материалам и готовой продукции владеет методами измерения свойств строительных материалов на опытных образцах
ИД-4 (ПК-6) Подготовка заключений о соответствии качества строительных материалов государственным стандартам и техническим условиям	умеет оформлять техническую документацию в установленном порядке умеет подготавливать обзоры на основе обобщения результатов законченных исследований и разработок, а также отечественного и зарубежного опыта
ПК-7 Способен внедрять и реализовывать результаты научно-исследовательской деятельности	
ИД-1 (ПК-7) Анализ возможных областей применения и внедрение результатов научно-исследовательской деятельности	Умеет анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки
ИД-3 (ПК-7) Подготовка и представление отчета по результатам научно-исследовательской деятельности	Умеет оформлять научно-техническую документацию Владеет методами подготовки научно-технических отчетов
ИД-4 (ПК-7) Защита результатов научно-исследовательской деятельности	Владеет навыками по защите результатов проведенных исследований
ПК-9 Способен осуществлять и организовывать научные исследования в сфере энергоэффективного строительства	
ИД-3 (ПК-9) Организация проведения научных исследований	умеет планировать и организовывать проведение научных исследований

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
дований и экспериментальных работ	владеет методами и средствами проведения экспериментальных работ
ИД-4 (ПК-9) Анализ и обобщение результатов научных исследований	Владеет методами анализа результатов исследований
	Владеет методами составления отчетов по результатам исследований

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Строительные материалы, получаемые термической обработкой минерального сырья

Тема 1. Керамические материалы

Общие сведения. Сырье для производства керамических материалов. Использование отходов в керамическом производстве. Общая схема производства керамических изделий. Структура и свойства керамических изделий. Керамические изделия различного назначения.

Тема 2. Материалы на основе минеральных расплавов

Общие сведения. Физико-химические основы получения изделий из стекольных расплавов. Стекло и его свойства. Стекланные материалы. Ситаллы, шлакоситаллы, ситаллопласты. Изделия из каменных расплавов. Использование отходов в производстве плавящихся изделий.

Тема 3. Неорганические вяжущие вещества

Общие сведения. Воздушные вяжущие вещества. Гидравлические вяжущие вещества. Специальные виды цементов.

Раздел 2. Строительные материалы на основе неорганических вяжущих веществ

Тема 4. Искусственные каменные материалы

Кирпич и камни силикатные. Асбестоцементные изделия.

Тема 5. Бетоны и бетонные смеси

Тяжелый бетон: сырье, проектирование состава, приготовление и испытание бетонной смеси, свойства затвердевшего бетона. Легкие бетоны: сырье, проектирование состава, свойства затвердевшего бетона. Ячеистые бетоны. Особые виды бетона.

Тема 6. Строительные растворы

Общие сведения. Материалы для изготовления растворных смесей. Виды строительных растворов. Свойства строительных растворов. Сухие смеси.

Раздел 3. Строительные материалы на основе органического сырья

Тема 7. Полимерные материалы

Состав и свойства пластмасс. Связующие вещества. Основы производства полимерных материалов. Модификация строительных материалов полимерами. Изделия из полимерных материалов (полимербетоны и полимерцементные бетоны).

Раздел 4. Строительные материалы специального назначения

Тема 8. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы

Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы.

Тема 9. Теплоизоляционные и акустические материалы.

Строение и свойства. Неорганические теплоизоляционные материалы. Органические теплоизоляционные материалы. Звукопоглощающие материалы. Звукоизоляционные материалы.

Тема 10. Отделочные материалы.

Лакокрасочные материалы: пигменты и наполнители, связующие вещества, красочные составы. Обои.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.08 «Российское и международное законодательное нормирование в области энергоэффективного строительства»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять руководство разработкой и реализацией проектов по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий	
ИД-6 (ПК-1) Контроль разработки проектов обеспечения требований энергетической эффективности зданий	знает требования российского и международного законодательства и нормативных правовых актов, нормативных технических и методических документов к составу и содержанию разделов проектов обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений
	умеет применять основные положения российских и международных законодательных и нормативных правовых и технических документов при разработке проектов обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Законодательное нормирование Российской Федерации в области энергоэффективного строительства

Основные положения «Технического регламента о безопасности зданий и сооружений». Основные положения Федерального закона от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ». Основные положения «Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений». Основные положения «Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов (Приказа Минстрой РФ от 6 июня 2016 г. N 399/пр). Основные положения «Примерного перечня мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности». Государственные и региональные программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Основные положения ГОСТ Р 54862-2011 «Энергоэффективность зданий. Методы определения влияния автоматизации, управления и эксплуатации здания».

Раздел 2. Законодательное нормирование стран Западной Европы в области энергоэффективного строительства

Основные положения Директивы 2012/27 об энергетической эффективности и Директивы 2010/31/ЕС Европейского парламента и Совета ЕС от 19 мая 2010 г. об энергетических характеристиках зданий.

Раздел 3. Законодательное нормирование США и Канады в области энергоэффективного строительства

Основные положения Стандарта энергоэффективности зданий ASHRAE Energy Standard 90.1-2007.

Раздел 4. Законодательное нормирование стран Азии и Востока в области энергоэффективного строительства

Основные положения Законов об энергосбережении в КНР. Основные положения законов Японии «О рациональном использовании энергии», «Об энергетической политике» и «О содействии эффективному потреблению энергии».

Раздел 5. Национальные и зарубежные стандарты «Зеленого строительства».

Общие сведения о «Зеленом строительстве». Стандарты СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011 «"Зеленое строительство". Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания», СТО НОСТРОЙ 2.35.68–2012 «Зеленое строительство». Учет региональных особенностей в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания». Стандарт LEED (USGBC). Стандарт BREEAM (United Kingdom). Стандарт DGNB (Germany).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 «Экологическая безопасность в строительстве»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен разрабатывать и проводить мероприятия по охране окружающей среды при осуществлении строительной деятельности	
ИД-1 (ПК-8) Выполнение экологического анализа проектов внедрения строительных технологий	Знает основные требования к проекту по обеспечению необходимого уровня экологической безопасности
	Знает основные виды экологического надзора в строительстве
	Владеет методами выполнения экологического анализа проектов внедрения строительных технологий
ИД-2 (ПК-8) Анализ ресурсо- и энергосбережения в результате внедрения строительных технологий	Умеет разрабатывать безотходные и малоотходные технологии производства строительных материалов
	Владеет навыками анализа ресурсо- и энергосбережения
ИД-3 (ПК-8) Определение экономической эффективности мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности	Характеризует мероприятия по защите окружающей среды при строительстве
	Владеет методами определения экономической эффективности мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности
ИД-4 (ПК-8) Осуществление сбора информации по загрязнениям окружающей среды	Перечисляет основные виды воздействий на экологию во всех видах строительных технологических процессов
	Знает методы оценки воздействий строительных объектов на окружающую среду
ИД-5 (ПК-8) Выполнение расчетов экологических рисков при прогнозировании воздействия строительной деятельности на окружающую среду	Знает основные виды чрезвычайных воздействий, а также меры по их предотвращению
	Владеет методами выполнения расчетов экологических рисков при прогнозировании воздействия строительной деятельности на окружающую среду, в том числе и при чрезвычайных воздействиях

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия строительной экологии и экологической безопасности строительства.

Тема 1. Оценка воздействий строительных объектов на окружающую среду

Задачи экологической безопасности в строительстве. Основные виды воздействий на экологию во всех видах строительных технологических процессов.

Тема 2. Мероприятия по охране окружающей среды при строительстве

Применение безотходной и малоотходной технологии строительства. Защита окружающей среды от энергетических загрязнений и промышленных стоков. Защита атмосферы от вредных выбросов.

Раздел 2. Экологические требования при проектировании и строительстве строительных объектов

Тема 1. Требования к проекту по обеспечению необходимого уровня экологической безопасности

Экологическое проектирование, обеспечивающее заданный уровень экологической безопасности с учетом требований нормативных и эксплуатационных документов. Оценка воздействия проектируемого объекта на природные и природно-антропогенные объекты. Экологическая сертификация (паспортизация) строительных материалов, изделий, конструкций, машин, технологий и объектов. Гигиеническая оценка строительных элементов. Экспертиза проекта в органах Госсанэпиднадзора РФ.

Тема 2. Введение строительства в соответствии с требованиями экологической безопасности

Предупредительный санитарный надзор за строительством объекта. Входной экологический контроль строительных материалов и конструкций.

Раздел 3. Руководство по защите окружающей среды от чрезвычайных воздействий

Тема 1. Мероприятия по исключению чрезвычайных ситуаций

Понятие чрезвычайная ситуация в строительстве. Возможные причины аварий при строительстве и эксплуатации строительного объекта. Строительные нормы и правила по защите от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.ДВ.01.02 «Методология оценки экологической безопасности строительных объектов»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен разрабатывать и проводить мероприятия по охране окружающей среды при осуществлении строительной деятельности	
ИД-1 (ПК-8) Выполнение экологического анализа проектов внедрения строительных технологий	Знает основные требования к проекту по обеспечению необходимого уровня экологической безопасности
	Знает основные виды экологического надзора в строительстве
	Владеет методами выполнения экологического анализа проектов внедрения строительных технологий
ИД-2 (ПК-8) Анализ ресурсо- и энергосбережения в результате внедрения строительных технологий	Умеет разрабатывать безотходные и малоотходные технологии производства строительных материалов
	Владеет навыками анализа ресурсо- и энергосбережения
ИД-3 (ПК-8) Определение экономической эффективности мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности	Характеризует мероприятия по защите окружающей среды при строительстве
	Владеет методами определения экономической эффективности мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности
ИД-4 (ПК-8) Осуществление сбора информации по загрязнению окружающей среды	Перечисляет основные виды воздействий на экологию во всех видах строительных технологических процессов
	Знает методы оценки воздействий строительных объектов на окружающую среду
ИД-5 (ПК-8) Выполнение расчетов экологических рисков при прогнозировании воздействия строительной деятельности на окружающую среду	Знает основные виды чрезвычайных воздействий, а также меры по их предотвращению
	Владеет методами выполнения расчетов экологических рисков при прогнозировании воздействия строительной деятельности на окружающую среду, в том числе и при чрезвычайных воздействиях

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Анализ состояния теории и практики оценки экологической безопасности объектов строительства.

Тема 1. Воздействие строительных объектов на окружающую среду и необходимость его оценки.

Воздействие строительных объектов на окружающую среду. Природоохранное строительство в Российской Федерации. Необходимость объективной оценки воздействия строительных объектов на окружающую среду.

Тема 2. Методы оценки экологической безопасности объектов строительства.

Анализ научных исследований в области оценки экологической безопасности объектов строительства. Опыт применения оценки воздействия на окружающую среду в России и за рубежом. Опыт применения методологии анализа жизненного цикла (АЖЦ) в зарубежных странах. Обзор информационных технологий оценки экологической безопасности строительных объектов, основанных на методологии АЖЦ.

Раздел 2. Теоретические и методические основы анализа жизненного цикла и оценки экологической безопасности объектов строительства.**Тема 1. Принципы интегральной оценки экологической безопасности объектов строительства.**

Классификация эффектов воздействия на окружающую среду при оценке экологической безопасности объектов строительства. Общая методология анализа жизненного цикла. Оценка воздействий в методологии АЖЦ. Принципы интегральной критериально-экспертной оценки экологической безопасности жизненного цикла объекта строительства.

Тема 2. Определение результатов воздействий на окружающую среду.

Моделирование зависимости «воздействие-последствие». Корреляция «вред-эффект» для множественных эффектов. Выбор субъективного коэффициента взвешивания вреда. Методика оценки экологической безопасности жизненного цикла объекта строительства. Критерии оценки экологической безопасности. Калькуляция потенциальных воздействий. Нормализация воздействий. Взвешивание нормализованных воздействий.

Раздел 3. Информационная технология оценки экологической безопасности объектов строительства.**Тема 1. Системотехническое обеспечение оценки экологической безопасности.**

Особенности системотехнического обеспечения оценки экологической безопасности. Предпосылки программного обеспечения информационной технологии. Особенности разработки информационной технологии оценки экологической безопасности. Проектирование структуры базы данных информационной технологии. Алгоритм нахождения интегральной оценки экологической безопасности. Учет условий неопределенности данных. Алгоритм расчета локальных выбросов в атмосферу.

Тема 2. Реализация информационной технологии оценки экологической безопасности объектов строительства

Общая характеристика информационного обеспечения. Структура базы данных. Определение удельных значений воздействий. Оценка потенциальных воздействий на окружающую среду. Парниковый эффект. Разрушение озонового экрана. Образование фотохимических окислителей. Кислотные осадки. Переудобрение. Оценка токсичности выбросов. Оценка токсичности для экосистем. Токсичность для человека. Оценка потенциального потребления первичных ресурсов. Оценка потенциального воздействия на производственную среду.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 «Повышение энергоэффективности эксплуатируемых зданий»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен разрабатывать, обосновывать и исполнять технические решения по реализации энергоэффективных мероприятий на объектах капитального строительства	
ИД-1 (ПК-4) Выбор эффективного, рационального и комплексного технического решения по применению энергоэффективных технологий	знание инновационных, энергоэффективных технологий для реализации энергосервисных мероприятий
ИД-2 (ПК-4) Вариантное проектирование технических решений, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности зданий	знание нормативно-технических документов в области потребления энергетических ресурсов умение составлять технико-экономическое обоснование по применению энергоэффективного оборудования владение модами подготовки вариантов проектов энергоэффективных технических решений, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности на объектах капитального строительства
ИД-3 (ПК-4) Подбор оборудования и материалов для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности зданий	знание технико-экономических характеристик энергоэффективного оборудования и материалов для применения на объектах капитального строительства умение применять энергоэффективное оборудование и материалы для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности
ПК-5 Способен выполнять работы по измерению и оцениванию энергетической эффективности при реализации мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности объектов капитального строительства	
ИД-1 (ПК-5) Определение факторов, влияющих на потребление энергетических ресурсов в зданиях	знание энергосберегающих мероприятий и методов измерения энергоэффективности
	умение использовать измерительное оборудование
	владение навыками проведения экспресс-обследования объектов капитального строительства с целью определения технических возможностей по реализации энергосервисных мероприятий
	владение навыками сбора исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов владение методиками расчета потребления энергетических ресурсов на объектах капитального строительства

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Оболочка здания, как объект строительной физики

Тема 1. Понятие «тепловая защита зданий»

Микроклимат помещений. Внешние и внутренние воздействия на наружные стены. Процессы и условия теплопередачи через наружные стены. Влажностный режим теплозащитной оболочки здания. Воздушный режим теплозащитной оболочки здания.

Тема 2. Проектирование тепловой защиты зданий

Поэлементные, комплексные и санитарно-гигиенические требования к проектированию теплозащитной оболочки здания. Рекомендуемые методы расчета теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

Раздел 2. Пути повышения тепловой защиты зданий

Тема 3. Мероприятия по защите стен от увлажнения

Виды влаги, накапливаемой в ограждающих конструкциях. Конструктивные методы защиты от увлажнения. Устройство паро- и гидроизоляции. Недопущение конденсации влаги внутри ограждения. Конвективная, радиационная и контактная сушка конструкций. Сорбционное осушение кладки.

Тема 4. Мероприятия по ограничению фильтрации воздуха

Инфильтрация и эксфильтрация. Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций. Явление продольной и поперечной фильтрации в ограждении. Внутренняя фильтрация стен. Технология непрерывного воздушного барьера.

Тема 5. Термомодернизация ограждающих конструкций зданий

Общие сведения об утеплении ограждающих конструкций. Современные системы утепления кровли и фасадов. Утепление чердачных и цокольных перекрытий. Современные теплоизоляционные материалы. Конструктивные решения по снижению влияния мостиков холода.

Раздел 3. Совершенствование инженерных систем и оборудования эксплуатируемых зданий

Тема 6. Энергоэффективные технологии в системах теплоснабжения и отопления

Общие сведения о системах теплоснабжения и отопления зданий. Современные источники тепловой энергии. Системы регулирования и подсчета расхода тепловой энергии. Нетрадиционные и возобновляемые источники тепловой энергии.

Тема 7. Энергоэффективные технологии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Общие сведения о системах вентиляции и кондиционирования зданий. Системы рекуперации тепла. Современные системы кондиционирования зданий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 «Энергосбережение при модернизации зданий»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен разрабатывать, обосновывать и исполнять технические решения по реализации энергоэффективных мероприятий на объектах капитального строительства	
ИД-1 (ПК-4) Выбор эффективного, рационального и комплексного технического решения по применению энергоэффективных технологий	знание инновационных, энергоэффективных технологий для реализации энергосервисных мероприятий
ИД-2 (ПК-4) Вариантное проектирование технических решений, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности зданий	знание нормативно-технических документов в области потребления энергетических ресурсов умение составлять технико-экономическое обоснование по применению энергоэффективного оборудования владение модами подготовки вариантов проектов энергоэффективных технических решений, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности на объектах капитального строительства
ИД-3 (ПК-4) Подбор оборудования и материалов для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности зданий	знание технико-экономических характеристик энергоэффективного оборудования и материалов для применения на объектах капитального строительства умение применять энергоэффективное оборудование и материалы для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности
ПК-5 Способен выполнять работы по измерению и оцениванию энергетической эффективности при реализации мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности объектов капитального строительства	
ИД-1 (ПК-5) Определение факторов, влияющих на потребление энергетических ресурсов в зданиях	знание энергосберегающих мероприятий и методов измерения энергоэффективности
	умение использовать измерительное оборудование
	владение навыками проведения экспресс-обследования объектов капитального строительства с целью определения технических возможностей по реализации энергосервисных мероприятий
	владение навыками сбора исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов владение методиками расчета потребления энергетических ресурсов на объектах капитального строительства

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Термомодернизация ограждающих конструкций зданий

Тема 1. Тепловлажностное состояние ограждающих конструкций

Тепловой, влажностный и воздушный режим ограждающих конструкций здания. Процессы передачи тепла и влаги в ограждающих конструкциях. Параметры микроклимата помещений.

Тема 2. Проектирование тепловой защиты зданий

Понятие «тепловая защита здания». Поэлементные, комплексные и санитарно-гигиенические требования к проектированию теплозащитной оболочки здания. Расчет теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

Тема 3. Защита ограждающих конструкций от увлажнения

Виды влаги, накапливаемой в ограждающих конструкциях. Конструктивные методы защиты от увлажнения. Устройство паро- и гидроизоляции. Недопущение конденсации влаги внутри ограждения. Конвективная, радиационная и контактная сушка конструкций. Сорбционное осушение кладки.

Тема 4. Ограничение фильтрации воздуха через ограждающие конструкции

Инфильтрация и эксфильтрация. Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций. Явление продольной и поперечной фильтрации в ограждении. Внутренняя фильтрация стен. Технология непрерывного воздушного барьера.

Тема 5. Устройство дополнительной теплоизоляции

Общие сведения об утеплении ограждающих конструкций. Современные системы утепления кровли и фасадов. Утепление чердачных и цокольных перекрытий. Современные теплоизоляционные материалы. Конструктивные решения по снижению влияния мостиков холода.

Раздел 2. Модернизация инженерных систем эксплуатируемых зданий

Тема 6. Энергоэффективные технологии в системах теплоснабжения и отопления

Общие сведения о системах теплоснабжения и отопления зданий. Современные источники тепловой энергии. Системы регулирования и подсчета расхода тепловой энергии. Нетрадиционные и возобновляемые источники тепловой энергии.

Тема 7. Энергоэффективные технологии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Общие сведения о системах вентиляции и кондиционирования зданий. Системы рекуперации тепла. Современные системы кондиционирования зданий.