



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Направление подготовки

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль):

Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения – очная, заочная

Б1.Б.1 Философия и методология науки

Целями освоения дисциплины являются развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам актуальных проблем развития научного знания, места техники и технических наук в современном мире.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление студента с основными проблемами и направлениями современной философии науки и техники;
- формирования представления о роли и месте науки и техники в культуре и современном обществе;
- развитие способности самостоятельного философского осмысления актуальных проблем развития научного познания и технологии;
- формирование представления об основных уровнях и элементах в структуре научного знания, формах знания и методах познания;
- выработка умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем.

Содержание разделов дисциплины

1. 1-й раздел: Общие проблемы философии науки

- 1.1. Введение. Предмет философии науки.
- 1.2. Ранние исторические этапы развития научного знания в их связи с развитием философии.
- 1.3. Философия науки и наука Нового времени.
- 1.4. Неопозитивизм и лингвистическая философия. Постпозитивистская традиция в философии науки XX в.

2. 2-й раздел: Методология науки.

- 2.1. Основные уровни в структуре научного познания.
- 2.2. Общелогические методы научного познания. Индукция и дедукция.
- 2.3. Общенаучные методы научного познания.
- 2.4. Проблема научной истины.

Б1.Б.2 Математическое моделирование

Целями освоения дисциплины является формирование у магистрантов углубленных профессиональных знаний в области математического моделирования

Задачами освоения дисциплины являются:

- знакомство с важнейшими понятиями теории математического моделирования и основными типами моделей;
- изучение теоретических основ, приемов и методов математического моделирования;
- выработка практических навыков разработки математических моделей деформирования элементов строительных конструкций;
- знакомство с численными и аналитическими методами исследования математических моделей;
- применение математического моделирования для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем;
- исследование математических моделей естественнонаучных и технических объектов.

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел (Математическое моделирование в задачах строительства)**
 - 1.1. Основные понятия и принципы математического моделирования
 - 1.2. Основные методы и приёмы построения математических моделей объектов
 - 1.3. Вариационные принципы и законы сохранения в механике
 - 1.4. Математические модели деформирования элементов строительных конструкций
 - 1.5. Математические модели задач оптимизации
 - 1.6. Математические модели при проведении эксперимента
 - 1.7. Численные методы исследования математических моделей. Вычислительный эксперимент
 - 1.8. Исследование деформирования строительных конструкций
Промежуточная аттестация (экзамен)

Б1.Б.3 Специальные разделы высшей математики

Целями освоения дисциплины являются: формирование у студентов знаний по математической статистике как прикладному разделу теории вероятностей, устойчивых навыков решения задач по математической статистике, применения методов прикладной статистики для обработки данных.

Задачами освоения дисциплины являются: расширение математического образования, необходимого для получения профессиональных компетенций магистра, расширение навыков решения прикладных задач и их применение в различных сферах профессиональной деятельности.

Тематический план дисциплины

1. **1-й раздел Основные понятия математической статистики, оценки параметров распределения, проверка статистических гипотез**
 - 1.1. Выборка. Эмпирическое распределение. Выборочные характеристики
 - 1.2. Точечное и интервальное оценивание. Методы построения оценок. Свойства оценок.
 - 1.3. Проверка статистических гипотез. Критерии. Ошибки первого и второго рода. Лемма Неймана – Пирсона.
 - 1.4. Критерии χ^2 и Колмогорова-Смирнова для проверки гипотез о виде распределения. Проверка гипотез однородности и независимости ряда наблюдений.

2. **2-й раздел Дисперсионный анализ, регрессионный анализ.**
 - 2.1. Дисперсионный анализ.
 - 2.2. Регрессионный анализ. Регрессионные модели
 - 2.3. Линейная регрессионная модель

3. **3-й раздел Моделирование случайных величин методом Монте-Карло, элементы теории массового обслуживания.**
 - 3.1. Метод Монте-Карло, Моделирование случайных событий и величин
 - 3.2. Основные понятия теории массового обслуживания Система массового обслуживания с отказами и ожиданием

Б1.Б.4 Методология научных исследований

Целями освоения дисциплины являются изучение общей методологии научных исследований, освоение методов планирования и обработки результатов физического эксперимента в плане использования полученных знаний и умений при выполнении НИР различного уровня и направления.

Задачами освоения дисциплины являются приобретение знаний и умений, необходимых для дальнейшей квалифицированной профессиональной после образовательной деятельности.

Тематический план дисциплины

1-й раздел: Методология научных исследований

1.1. Введение в дисциплину. Современные понятия науки, научного исследования. Формулирование темы и цели научного исследования. Методология теоретических и экспериментальных исследований.

1.2. Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений. Внедрение и эффективность научных исследований. Общие правила оформления НИР (общие требования к НИР, правила оформления).

1.3. Классификация моделей. Физическое моделирование. Основные положения теории подобия.

2-й раздел: Статистические методы обработки результатов физического эксперимента

2.1. Статистическая обработка результатов эксперимента. Определение точечных статистических оценок, грубых ошибок (промахов), построение эмпирических распределений СВ, оценка наличия определенного вида теоретического распределения, определение интервальных оценок;

2.2. Дисперсионный анализ - однофакторный, двухфакторный, трехфакторный и многофакторный. Основные положения дисперсионного анализа, его цели и назначение, условия применения, алгоритмы реализации, анализ результатов;

2.3. Корреляционный анализ (парный и множественный). Регрессионный анализ (парный и множественный). Основные понятия корреляционного анализа. Парный корреляционный анализ, линейный коэффициент корреляции. Случаи нелинейной корреляции. Множественный корреляционный анализ;

3-й раздел: Планирование и организация эксперимента

2.1. Основные положения и понятия теории планирования эксперимента. Объект исследования и требования к нему. Понятие факторов и параметров, требования, предъявляемые к ним. Математические модели.

2.2. Полный факторный и дробный эксперимент. Кодированные переменные. Матрицы планирования эксперимента для линейных математических моделей. Основные свойства матриц. Алгоритм нахождения математической модели исследуемого процесса.

2.3. Центральные композиционные планы (ортогональные и ротатабельные) для моделей второго порядка. Статистическая обработка результатов эксперимента.

2.4. Решение экстремальных задач. Координатный метод. Метод крутого восхождения. Решение аппроксимационных задач.

Б1.Б.5 Деловой иностранный язык

Цель преподавания дисциплины – формирование у обучающихся способности к коммуникации на иностранном языке в устной и письменной формах для решения профессиональных задач.

Задачами освоения дисциплины являются:

- особенности делового общения, этикета делового общения;
 - особенности перевода и анализа текстов по специальности.
- Освоение учащимися фонетики, грамматики, синтаксиса, словообразования, сочетаемости слов, а также активное усвоение наиболее употребительной деловой лексики и фразеологии изучаемого иностранного языка происходит в процессе работы над связными, законченными в смысловом отношении текстами.

Тематический план дисциплины

1. **1-й раздел Лексико-грамматические особенности делового общения**
 - 1.1 Этика делового общения при контакте с представителями различных стран.
 - 1.2 Частотные клише делового общения. Особенности восприятия информации по телефону.
 - 1.3 Культура поведения и формулы речевого этикета в международной компании.
2. **2-й раздел Интервью с работодателем**
 - 2.1 Подготовка к интервью. Тематический видеофильм с последующим обсуждением.
 - 2.2 Как избежать типичных ошибок при собеседовании. Анализ тематических текстов.
 - 2.3 Ролевая игра. Составление и обсуждение резюме и C/V.
3. **3-й раздел Проведение собрания по подготовке научной конференции**
 - 3.1 Изучение частотных тематических клише. Встреча деловых партнеров.
 - 3.2 Составление повестки дня собрания, плана проведения мероприятий.
 - 3.3 Ролевая игра «Научная конференция». Тематический видеофильм с последующим обсуждением.
 - 3.4 Тестовая работа. Анализ результатов
4. **4-й раздел Деловые письма**
 - 4.1 Структура делового письма. Составление рекомендательного письма, письма-рекламации, сопроводительного письма.
 - 4.2 Частотная лексика, аббревиатуры в e-mail. Грамматические особенности корреспонденции.
 - 4.3 Внутренняя корреспонденция. выполнение тематических упражнений
5. **5-й раздел Презентации**
 - 5.1 Структура презентаций. Основные подразделы. Тематические клише.
 - 5.2 Методические требования к подбору текстового и иллюстрационного материала.
 - 5.3 Студенческие презентации с последующим обсуждением.
6. **6-й раздел Лексико-грамматический анализ текстов по специальности**
 - 6.1 Грамматический анализ прочитанной литературы. Многокомпонентные термины. Компрессия текста
 - 6.2 Изучение структуры и языковых клише аннотаций, абстрактов, рефератов.
 - 6.3 Студенческие сообщения по прочитанной литературе. Круглый стол.

Б1.Б.6 Информационные технологии в строительстве

Целями освоения дисциплины являются:

- передача студентам знаний о инструментах, механизмах и области применения программного обеспечения Tekla Structures;
- формирование у студентов понимания принципов работы с информационными моделями и технологией информационного моделирования;
- объяснение места программного обеспечения Tekla Structures в проектном процессе.

Задачами освоения дисциплины являются:

- разработка информационной пространственной модели металлоконструкций;
- наполнение информационной пространственной модели атрибутивной информацией, необходимой и достаточной для получения проектной документации;
- получение по выполненной модели проектной документации.

Тематический план дисциплины

Раздел 1 Основы интерфейса

- Тема 1.1 Графический интерфейс модели, координационная сетка
- Тема 1.2 Виды, привязки
- Тема 1.3 Стальные элементы
- Тема 1.4 Железобетонные элементы, армирование
- Тема 1.5 Библиотеки материалов и профилей
- Тема 1.6 Болтовые и сварные соединения, сборки

Раздел 2 Разработка информационных моделей

- Тема 2.1 Работа с моделью, режимы отображения, фильтры
- Тема 2.2 Редактирование элементов, работа с ручками формы объектов, свойства фасок
- Тема 2.3 Рабочие плоскости
- Тема 2.4 Размеры в пространстве модели, вспомогательная геометрия
- Тема 2.5 Нумерация
- Тема 2.6 Библиотека компонентов, стандартные и пользовательские компоненты
- Тема 2.7 Диагностика и исправление, менеджер проверки на конфликты, организатор
- Тема 2.8 Импорт/экспорт

Раздел 3 Получение проектной документации

- Тема 3.1 Отчёты, спецификации
- Тема 3.2 Формирование чертежей
- Тема 3.3 Типы чертежей, каталог чертежей, клонирование чертежей, экспорт чертежей
- Тема 3.4 Шаблоны чертежей
- Тема 3.5 Редактирование чертежей, свойства чертежа
- Тема 3.6 Печать чертежей

Б1.Б.7 Основы педагогики и андрагогики

Целью освоения дисциплины является формирование знаний педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки

Задачами освоения дисциплины являются овладение знаниями навыками и умениями, необходимыми для формирования общекультурных и соответствующих профессиональных компетенций.

Тематический план дисциплины

1. 1-й раздел

Введение в педагогику и андрагогику. Образовательный процесс в учебном заведении и его проектирование.

- 1.1. Введение в профессионально- педагогическую специальность. Общие основы педагогики.
- 1.2. Образование как социокультурный феномен. Теоретические основы педагогического проектирования
- 1.3. Методы и средства обучения. Методы воспитания.

2 2-й раздел.

Современные педагогические технологии. Особенности обучения взрослых.

- 2.1. Современные педагогические технологии.
- 2.2. Андрагогическая модель учебного процесса. Особенности обучения взрослых.

Б1.В.ОД.1 Методы решения научно-технических задач в строительстве

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение численных методов математического моделирования в задачах расчета конструкций;
- формирование знаний, отработка и закрепление навыков использования математических моделей и методов численного исследования в строительстве.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с классическими численными методами решения задач, выдвигаемых практикой в области расчета конструкций, с учетом реальных форм и условий работы, а также особенностей деформирования материала;
- выработка умения найти оптимальный математический аппарат для анализа конкретных прикладных задач;
- обучение навыкам работы с программными комплексами, предназначенными для решения инженерных и строительных задач;

Тематический план дисциплины

- 1 Раздел 1: Методы решения линейных алгебраических систем
- 2 Раздел 2: Сеточные методы
- 3 Раздел 3: Приближение функций
- 4 Раздел 4: Приближенные аналитические методы
- 5 Раздел 5: Метод конечных элементов

Б1.В.ОД.2 Теоретические основы надежности и долговечности в строительстве

Целью освоения дисциплины является:

- обучение студентов основным методам оценки надежности и долговечности металлических, железобетонных и каменных строительных конструкций;

Задачами освоения дисциплины являются:

- знакомство с основными понятиями и методами теории надежности;
- освоение основных методик оценки надежности и долговечности конструкций;
- выполнение расчетов по оценке надежности и долговечности строительных конструкций.

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел. Теоретические основы надежности и долговечности в строительстве**
 - 1.1 Технический объект. Отказ. Долговечность
 - 1.2 Основные математические модели теории надежности
 - 1.3 Случайный характер нагрузок и прочностных параметров
 - 1.4 Надежность строительных объектов. Строительные отказы. Предельные состояния.
 - 1.5 Расчет надежности строительного сооружения при проектировании
 - 1.6 Накопление повреждений
 - 1.7 Прогнозирование ресурса

Б1.В.ОД.3 Управление качеством в строительстве

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов необходимых в их будущей профессиональной деятельности системных знаний о менеджменте качества, их практическому применению в сфере управления качеством различных объектов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ в области управления качеством;
 - изучение систем стандартизации и сертификации;
 - изучение программ повышения качества и эффективности управления современными организациями;
 - обучение навыкам системного подхода к управлению качеством;
- обучение проектированию современных систем управления качеством.

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел (Введение в дисциплину. Понятия и определения История управления качеством)**
 - 1.1 Введение. Предмет и задачи курса. Понятие качество жизни.
 - 1.2 Качество как объект управления
 - 1.3 Эволюция подходов к управлению качеством. Опыт управления качеством.

- 2. 2-й раздел (Сертификация и стандартизация продукции и систем качества)**
 - 2.1 Сертификация. Подтверждение соответствия продукции
 - 2.2 Стандартизация. Международные стандарты качества. Стандарты ИСО
 - 2.3 Квалиметрия как метод количественной оценки качества продукции

Б1.В.ОД.4 Управление микроклиматом зданий и искусственных сооружений

Целями освоения дисциплины являются формирование у магистрантов профессиональных знаний в области основных методов и средств управления микроклиматом зданий и сооружений.

Задачами освоения дисциплины являются передача студенту комплекса необходимых знаний в области функционирования системы управления параметрами микроклимата зданий и сооружений; принципов расчета систем, при помощи которых, в помещениях зданий могут обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата, а также требуемый газовый состав воздуха.

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел. Санитарно-гигиенические требования к параметрам воздушной среды помещений. Основные термины и определения.**
 - 1.1 Параметры микроклимата и качество воздуха в помещениях жилых и общественных зданий. Основные термины и определения. Нормирование.
 - 1.2 Параметры микроклимата и качество воздуха в помещениях производственных зданий.

- 2. 2-й раздел. Основные параметры состояния воздуха. Основные понятия и расчетные соотношения.**
 - 2.1 Основные параметры состояния воздуха. Уравнение состояния.
 - 2.2 I-d диаграмма влажного воздуха. Решение расчетно-графических задач

- 3. 3-й раздел. Определение исходных данных для проектирования систем управления микроклиматом. Расчет воздухообмена для проектирования системы вентиляции.**
 - 3.1 Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха.
 - 3.2 Определение количества вредностей в непромышленных помещениях
 - 3.3 Определение расхода вентилируемого воздуха на разбавление вредностей.
 - 3.4 Определение температуры приточного воздуха для нерасчетного периода года.
 - 3.5 Отображение процессов обработки воздуха на I – d диаграмме.

Б1.В.ОД.5 Современные инженерные системы зданий и сооружений

Целью дисциплины является подготовка магистров, способных ставить и решать задачи в области использования и охраны водных ресурсов водоснабжения, водоотведения населенных мест и предприятий промышленности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов знаний о функционировании водных экосистем в пределах урбанизированных территорий, организации водоснабжения, водоотведения населенных пунктов и классификации водоохраных мероприятий;
- ознакомление студентов с принципами нормирования качества воды, принятыми в РФ и с существующей нормативно-методической базой в области нормирования качества воды и управления водными ресурсами;
- обучение студентов методам расчета простейших и комплексных показателей качества воды.

Тематический план дисциплины

1 1-й раздел: Водоснабжение и водоотведение

- 1.1 Системы и схемы водоснабжения населенных мест и промпредприятий
- 1.2 Условия прокладки и ремонта водопроводных сетей в городе. Совместная прокладка инженерных коммуникаций в каналах.
- 1.3 Системы канализации населенных мест и промпредприятий
- 1.4 Условия сброса сточных вод в канализацию, очистка сточных вод, утилизация осадков

2 2-й раздел: Внутренний водопровод и канализация зданий

- 2.1 Системы и схемы водоснабжения зданий. Нормы водопотребления. Основные элементы систем водоснабжения зданий. Особенности водоснабжения и водоотведения подземных сооружений, высотных и многофункциональных зданий.
- 2.2 Материалы и оборудование, применяемое в системах водоснабжения. Требования к материалам и оборудованию, используемому в системах водоснабжения высотных и подземных зданий.
- 2.3 Системы и схемы канализации зданий. Нормы водоотведения. Основные узлы и элементы систем канализации зданий. Канализационные насосные станции, напорные сети канализации.
- 2.4 Внутриплощадочные сети канализации. Локальные очистные сооружения.

Б1.В.ОД.6 Ресурсо-энергосберегающие технологии в системах водо- и теплогазоснабжения

Целью освоения дисциплины является формирование у магистрантов углубленных профессиональных знаний в области научных, производственных и технических мероприятий, направленных на ресурсо-энергосбережение в системах тепловодогазоснабжения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение потенциальных возможностей ресурсо-энергосбережения в системах тепловодогазоснабжения;
- ознакомление с современными направлениями энергосбережения в инженерных системах зданий и сооружений;
- изучение теоретических основ ресурсо-энергосбережения в системах тепловодогазоснабжения;
- углубленное изучение инженерных методов расчета ресурсо-энергосберегающих технологий в системах тепловодогазоснабжения;
- применение возобновляемых ресурсов и нетрадиционных источников энергии в инженерных системах зданий и сооружений.

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел (Классификация современных направлений ресурсо-энергосбережения в системах тепловодогазоснабжения)**
 - 1.1 Ресурсо-энергосберегающие технологии в системах теплоснабжения
 - 1.2 Ресурсо-энергосберегающие технологии в системах газоснабжения
 - 1.3 Ресурсо-энергосберегающие технологии в системах водоснабжения

- 2. 2-й раздел (Основные принципы исследования процессов ресурсо-энергосбережения в аппаратах и оборудовании инженерных систем зданий и сооружений)**
 - 2.1 Аналитические методы расчета процессов ресурсо-энергосбережения
 - 2.2 Экспериментальные исследования
 - 2.3 Инженерные методы расчета ресурсо-энергосберегающих мероприятий в системах тепловодогазоснабжения

- 3. 3-й раздел (Оптимизация проектно-конструкторских решений с позиции применения ресурсо-энергосберегающих технологий в системах тепловодогазоснабжения)**
 - 3.1 Применение численного моделирования при решении задач оптимизации
 - 3.2 Техничко-экономическое обоснование целесообразности применения возобновляемых ресурсов и нетрадиционных источников энергии в инженерных системах зданий и сооружений

Б1.В.ОД.7 Современные вопросы теплогазоснабжения и вентиляции

Целью освоения дисциплины является:

- обучение методам решения вопросов, связанных с устройством и принципом действия систем теплогазоснабжения зданий и населенных пунктов;
- овладение научно-техническими основами создания микроклимата в помещениях зданий посредством использования рациональных технических решений систем отопления, охлаждения, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- получение знаний о современных системах и оборудовании систем теплоснабжения, газоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- формирование у обучающихся знаний и умений решения задач проектирования систем теплогазоснабжения и систем создания микроклимата объектов различного назначения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- усвоение методических основ дисциплины «Современные вопросы теплогазоснабжения и вентиляции»;
- изучение принципов проектирования современных систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- ознакомление студентов с современными средствами измерений при проведении научных исследований и пуско-наладочных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- формирование у студентов навыков решения технических, организационно-технологических и управленческих задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Тематический план дисциплины

1. 1-й раздел: Современные вопросы теплоснабжения

- 1.1 Источники теплоты систем теплоснабжения
- 1.2 Основы эксплуатации тепловых сетей и систем теплопотребления
- 1.3 Водоподготовка для тепловых сетей
- 1.4 Автоматизированные системы управления теплоснабжением
- 1.5 Технико-экономический расчет систем теплоснабжения
- 1.6 Современное состояние и концепция развития способов регулирования тепловой нагрузки систем теплоснабжения

2. 2-й раздел: Современные вопросы газоснабжения

- 2.1 Особенности проектирования современных систем газоснабжения
- 2.2 Альтернативные источники газификации
- 2.3 Автономная газификации в регионах России

3. 3-й раздел: Современные вопросы вентиляции

- 3.1 Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений
- 3.2 Тепловые нагрузки систем обеспечения микроклимата
- 3.3 Особенности современных систем отопления
- 3.4 Вентиляция и воздушный режим здания
- 3.5 Энергетические аспекты обеспечения микроклимата в здании
- 3.6 Эффективное использование энергии системами обеспечения микроклимата

Б1.В.ОД.8 Оборудование систем теплогаснабжения и вентиляции

Целями освоения дисциплины являются: обучение методам решения вопросов, проблем и задач, связанных с устройством и принципами действия оборудования систем теплогаснабжения зданий и населенных мест.

Задачами освоения дисциплины являются: обучение решению технических, организационно-технологических и управленческих задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем теплогаснабжения.

Тематический план дисциплины

1. 1-й раздел: Оборудование систем теплоснабжения

1.1 Теплогенераторы

1.2 Альтернативные источники энергии для систем теплоснабжения

2 2-й раздел: Оборудование систем газоснабжения

2.1 Оборудование современных систем газоснабжения

2.2 Оборудование систем газоснабжения с альтернативными источниками

2.3 Оборудование автономных систем газоснабжения

3 3-й раздел: Оборудование современных систем вентиляции

3.1 Оборудование современных традиционных систем обеспечения микроклимата

3.2 Оборудование современных систем обеспечения микроклимата с альтернативными источниками энергии

Б1.В.ОД.9 Процессы теплообмена в аппаратах и оборудовании систем теплогазоснабжения и вентиляции

Целью освоения дисциплины является формирование у магистрантов углубленного понимания физической сущности процессов теплообмена, протекающих в аппаратах и оборудовании систем теплогазоснабжения и вентиляции; и освоение обучающимися теоретических и расчетных методов, используемых при изучении этих процессов.

Задачей освоения дисциплины является овладение современными инженерными методами расчета теплообменных процессов, протекающих в аппаратах и оборудовании систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел (Нестационарная теплопроводность)**
 - 1.1 Общие сведения
 - 1.2 Нестационарное температурное поле в телах с конечной теплопроводностью
 - 1.3 Нагрев (охлаждение) тел с бесконечно большой теплопроводностью

- 2. 2-й раздел (Нестационарная теплопроводность при изменении агрегатного состояния вещества)**
 - 2.1 Общие сведения. Баланс теплоты на границе раздела фаз
 - 2.2 Температурное поле
 - 2.3 Тепловые волны

- 3. 3-й раздел (Теплообменные аппараты)**
 - 3.1 Классификация теплообменных аппаратов
 - 3.2 Основные принципы теплового расчета теплообменных аппаратов

Б1.В.ОД.10 Современные методы очистки вентиляционных и производственных выбросов

Целями освоения дисциплины являются научить студентов выбирать энергоэффективные методы очистки вентиляционных и производственных выбросов и проектировать аппараты очистки выбросов.

Задачами освоения дисциплины являются

- изучение стандартов качества окружающей среды;
- изучение методов очистки вентиляционных и производственных выбросов;
- изучение систем вакуумной пылеуборки.

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел (Современные энерго-эффективные методы очистки вентиляционных и производственных выбросов)**
 - 1.1 Введение
 - 1.2 Современная законодательная база и нормативные документы
 - 1.3 Классификация вентиляционных и производственных выбросов
 - 1.4 Традиционные методы очистки вентиляционных и производственных выбросов
 - 1.5 Современные энерго-эффективные методы очистки вентиляционных и производственных выбросов

- 2. 2-й раздел (Системы пневмотранспорта)**
 - 2.1 Движение твердых частиц в вертикальном и горизонтальном потоке воздуха
 - 2.2 Классификация систем пневмотранспорта. Конструирование всасывающих систем пневмотранспорта
 - 2.3 Расчет всасывающих систем пневмотранспорта

Б1.В.ДВ.1.1 Нетрадиционные источники энергии

Целями освоения дисциплины являются:

- получение знаний о структуре, теоретических и технических основах и принципах функционирования энергетических систем обеспечения жизнедеятельности людей и технологических процессов с использованием нетрадиционных источников энергии в соответствии с требованиями соответствующих санитарных, строительных и технологических норм и правил эксплуатации с учетом требований надежности и экономичности;
- формирование у обучающихся знаний и умений для разработки инженерных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции на основе использования нетрадиционных источников энергии.

Задачами освоения дисциплины являются:

- усвоение методических основ дисциплины «Нетрадиционные источники энергии»;
- изучение принципов разработки инженерных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции на основе использования нетрадиционных источников энергии;
- ознакомление студентов с современными направлениями в разработке инженерных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции на основе использования нетрадиционных источников энергии;
- формирование у студентов навыков решения технических, организационно-технологических и управленческих задач в области разработки инженерных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции на основе использования нетрадиционных источников энергии.

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел: Основные направления развития технологий использования нетрадиционных источников энергии**
 - 1.1 Классификация нетрадиционных источников энергии.
 - 1.2 Использование энергии Солнца
 - 1.3 Ветроэнергетические установки
 - 1.4 Геотермальная энергия
 - 1.5 Использование энергии океана
 - 1.6 Биотопливо

- 2. 2-й раздел: Разработка технологий использования нетрадиционных источников энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции**
 - 2.1 Разработка технологий использования нетрадиционных источников энергии в системах теплоснабжения
 - 2.2 Разработка технологий использования нетрадиционных источников энергии в системах газоснабжения
 - 2.3 Разработка технологий использования нетрадиционных источников энергии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха

Б1.В.ДВ.1.2 Экозащитные технологии в системах теплогаснабжения и вентиляции

Цели дисциплины

- обучение методам разработки экозащитных технологий в системах теплогаснабжения и вентиляции;
- получение знаний о современных методиках расчета экозащитных технологий в системах теплогаснабжения и вентиляции;
- формирование у обучающихся знаний и умений для разработки экозащитных технологий в системах теплогаснабжения и вентиляции.

Задачами освоения дисциплины являются:

- усвоение методических основ дисциплины «Экозащитные технологии в системах теплогаснабжения и вентиляции»;
- изучение принципов разработки экозащитных технологий в системах теплогаснабжения и вентиляции;
- ознакомление студентов с современными направлениями в разработке экозащитных технологий в системах теплогаснабжения и вентиляции;
- формирование у студентов навыков решения технических, организационно-технологических и управленческих задач в области разработки экозащитных технологий в системах теплогаснабжения и вентиляции.

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел: Основные направления развития экозащитных технологий**
 - 1.1 Классификация и источники загрязнения. Загрязнение атмосферного воздуха, водоемов, почвы
 - 1.2 Глобальные эффекты загрязнения окружающей среды
 - 1.4 Экологические технологии
 - 1.4 Безотходные производства
 - 1.5 Экозащитная техника
 - 1.6 Восстановление земель после техногенных нарушений

- 2. 2-й раздел: Экозащитные технологии в системах теплогаснабжения и вентиляции**
 - 2.1 Экозащитные технологии в системах теплоснабжения
 - 2.2 Экозащитные технологии в системах газоснабжения
 - 2.4 Экозащитные технологии в системах вентиляции

Б1.В.ДВ.2.1 Энергоаудит систем теплогаснабжения и вентиляции

Целями освоения дисциплины являются:

- овладение научно-техническими основами проведения практического энергетического обследования систем теплогаснабжения и вентиляции;
- овладение методами и средствами инструментального обследования, приобретение навыков работы с используемым оборудованием и обработки полученных в результате инструментальных замеров данных;
- получение знаний о современных методах и технических средствах экономии тепловой энергии, а также о методиках расчета экономического эффекта при внедрении мероприятий.
- представление о современных методах расчета энергопотребления здания
- получение базовых навыков энергомоделирования зданий в рамках специализированного программного обеспечения IES VE.

Задачами освоения дисциплины являются:

- получение основных научно-практических знаний в области энергетического обследования систем теплогаснабжения и вентиляции;
- изучение технологии проведения энергетического обследования систем теплогаснабжения и вентиляции;
- формирование у обучающихся умений по оформлению отчетной документации по результатам энергетических обследований.
- показать необходимость использования в проектной и исследовательской практике современных методов энергомоделирования зданий
- дать понятия основных подходов к энергетическому моделированию зданий
- обучить основам работы в специализированном программном обеспечении для моделирования энергопотребления здания.

Тематический план дисциплины

- 1. Основы энергоаудита. Виды энергобалансов**
 - 1.1 Методология проведения энергетических обследований
 - 1.2 Виды энергобалансов
- 2. Энергетический баланс здания и предприятия**
 - 2.1 Энергетический баланс здания на стадии проектирования
 - 2.2 Показатели энергетической эффективности
- 3. Организация учёта расхода теплоты и теплоносителя по потребителям**
 - 3.1 Системы теплопотребления зданий. Тепловые пункты
 - 3.2 Организация учёта расхода теплоты и теплоносителя по потребителям
- 4. Проведение работ по энергообследованию (энергоаудиту) зданий и предприятий**
 - 4.1 Составление энергетических балансов
 - 4.2 Проведение натурных обследований зданий
- 5. Инструментальное обследование при проведении энергоаудита**
 - 5.1 Инструментальное обследование при проведении энергоаудита
 - 5.2 Отчет по результатам энергетического обследования
- 6. Использование современного специализированного расчетного комплекса энергомоделирования IES VE**
 - 6.1 Возможности специализированного расчетного комплекса IES VE.
 - 6.2 Основные модули специализированного расчетного комплекса IES VE.
 - 6.3 Применение IES VE для анализа годового энергопотребления здания.
 - 6.4 Модуль ModelIT. Назначение, возможности, особенности работы с модулем.
 - 6.5 Модуль SunCast. Назначение, возможности, особенности работы с модулем.
 - 6.6 Модуль Apache. Назначение, возможности, особенности работы с модулем.
 - 6.7 Модуль ApacheHVAC. Назначение, возможности, особенности работы с модулем.
 - 6.8 Модуль MacroFlo. Назначение, возможности, особенности работы с модулем.
 - 6.9 Модуль Vista Pro. Назначение, возможности, особенности работы с модулем.
 - 6.10 Применение IES VE для анализа эффективности различных энергетических решений.

Б1.В.ДВ.2.2 Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование у магистрантов углубленных профессиональных знаний в области научных, производственных и технических мероприятий, направленных на энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции;

Задачами освоения дисциплины являются:

– изучение потенциальных возможностей энергосбережения в системах теплогазоснабжения и вентиляции;

– изучение теоретических основ энергосбережения в системах в системах теплогазоснабжения и вентиляции;

– углубленное изучение инженерных методов расчета энергосберегающих технологий в системах теплогазоснабжения и вентиляции;

— применение возобновляемых ресурсов и нетрадиционных источников энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

Тематический план дисциплины

- 1. Современные направления энергосбережения в системах теплогазоснабжения и вентиляции (ТГВ)**
 - 1.1 Классификация энергосберегающих мероприятий в системах теплогазоснабжения и вентиляции
 - 1.2 Инженерные методы расчета энергосберегающих мероприятий в системах теплогазоснабжения и вентиляции

- 2. Энергосбережение в теплогенерирующих установках (ТГУ)**
 - 2.1 Энергосберегающие технические решения в ТГУ
 - 2.2 Методы расчета энергосберегающих технических решений в ТГУ

- 3. Энергосбережение в системах теплоснабжения и отопления**
 - 3.1 Энергосберегающие технические решения в системах теплоснабжения и отопления
 - 3.2 Методы расчета энергосберегающих технических решений в системах теплоснабжения и отопления

- 4. Энергосбережение в системах газоснабжения**
 - 4.1 Энергосберегающие технические решения в системах газоснабжения
 - 4.2 Методы расчета энергосберегающих технических решений в системах газоснабжения

- 5. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха**
 - 5.1 Энергосберегающие технические решения в системах вентиляции и кондиционирования воздуха
 - 5.2 Методы расчета энергосберегающих технических решений в системах вентиляции и кондиционирования воздуха

- 6. Использование для энергосберегающих технических решений в системах ТГВ современных инженерных методов расчета и специализированных программных комплексов**
 - 6.1 Инженерные методы и специализированные программные комплексы для расчета энергосберегающих технических решений в теплогенерирующих установках на газообразном топливе
 - 6.2 Инженерные методы и специализированные программные комплексы для расчета энергосберегающих технических решений в теплогенерирующих установках на жидком топливе
 - 6.3 Инженерные методы и специализированные программные комплексы для расчета энергосберегающих технических решений в теплогенерирующих установках на

твердом топливе

- 6.4 Инженерные методы и специализированные программные комплексы для расчета энергосберегающих технических решений в системах теплоснабжения
- 6.5 Инженерные методы и специализированные программные комплексы для расчета энергосберегающих технических решений в системах отопления
- 6.6 Инженерные методы и специализированные программные комплексы для расчета энергосберегающих технических решений в системах газоснабжения
- 6.7 Инженерные методы и специализированные программные комплексы для расчета энергосберегающих технических решений в системах вентиляции
- 6.8 Инженерные методы и специализированные программные комплексы для расчета энергосберегающих технических решений в системах кондиционирования воздуха
- 6.9 Инженерные методы и специализированные программные комплексы для расчета энергосберегающих технических решений в системах холодоснабжения
- 6.10 Анализ эффективности различных энергосберегающих технических решений в системах ТГВ

Б1.В.ДВ.3.1 Специфика отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных предприятий различного назначения

Целями освоения дисциплины являются формирование у магистрантов профессиональных знаний в области проектирования и научных исследований систем обеспечения микроклимата промышленных предприятий различного назначения

Задачами освоения дисциплины являются

- ознакомление с особенностями технологических процессов и нормативных требований к микроклимату различных промышленных объектов;
- углубленное изучение современных проектных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) при реконструкции, реновации и строительстве промышленных объектов;
- освоение инженерных методов расчета современных систем кондиционирования микроклимата для промышленных предприятий различного назначения;
- применение энергосберегающих технологий в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий.
- освоение методов математического (компьютерного) моделирования параметров микроклимата промышленных объектов с использованием специализированного программно-вычислительного комплекса STAR-CCM+

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел (Классификация промышленных объектов с позиции особенностей технологических процессов и нормативных требований к микроклимату помещений)**
 - 1.1. Характеристика технологических процессов промышленных предприятий
 - 1.2. Современные направления в проектировании систем обеспечения микроклимата для промышленных предприятий различного назначения
 - 1.3. Инженерные методы расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для промышленных предприятий в зависимости от вида вредных веществ, характерных для различных технологических процессов

- 2. 2-й раздел (Основные принципы исследования состояния воздушной среды промышленных объектов, путей сокращения энергопотребления системами ОВиКВ)**
 - 2.1. Использование натуральных экспериментов при исследовании состояния воздушной среды промышленных объектов
 - 2.2. Использование лабораторных экспериментов при исследовании состояния воздушной среды промышленных объектов
 - 2.3. Использование численных экспериментов при исследовании распределения параметров микроклимата в помещениях промышленных объектов

- 3. 3-й раздел (Возобновляемые источники энергии для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий)**
 - 3.1. Технологии, базирующиеся на использовании возобновляемых источников энергии
 - 3.2. Техно-экономическое обоснование применения возобновляемых ресурсов в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха промышленных зданий

Б1.В.ДВ.3.2 Моделирование отопительно-вентиляционных процессов

Целями освоения дисциплины являются:

- обучение методам построения физических и математических моделей отопительно-вентиляционных процессов;
- получение знаний о современных методиках экспериментальных исследований и принципах построения математических моделей отопительно-вентиляционных процессов;
- формирование у обучающихся знаний и умений для планирования физического эксперимента и постановки задачи при проведении численного эксперимента.

Задачами освоения дисциплины являются:

- усвоение методических основ дисциплины «Моделирование отопительно-вентиляционных процессов»;
- изучение принципов планирования физического эксперимента и постановки задачи при проведении численного эксперимента;
- ознакомление студентов с современными средствами измерений при проведении научных исследований и программными комплексами расчета отопительно-вентиляционных процессов;
- формирование у студентов навыков решения технических, организационно-технологических и управленческих задач в области проведения физического и численного моделирования отопительно-вентиляционных процессов.

Тематический план дисциплины

1. 1-й раздел: Физическое моделирование отопительно-вентиляционных процессов.

Средства измерений

- 1.1 Теория подобия и краевые условия. Метод размерностей. Получение эмпирических уравнений подобия
- 1.2 Физическое моделирование процесса теплопроводности в системах отопления. Средства измерений
- 1.3 Физическое моделирование процесса конвективного теплообмена в системах отопления и вентиляции. Средства измерений
- 1.4 Физическое моделирование процесса лучистого теплообмена в системах отопления. Средства измерений
- 1.5 Физическое моделирование процесса сложного теплообмена в системах отопления и вентиляции. Средства измерений
- 1.6 Физическое моделирование нестационарных процессов теплообмена в системах отопления и вентиляции. Средства измерений

2 2-й раздел: Математическое моделирование отопительно-вентиляционных процессов

- 2.1 Методы получения дискретного аналога - конечных разностей; контрольного объема; конечных элементов. Разработка расчетной сетки объекта
- 2.2 Выбор начальных и граничных условий для задач стационарной теплопроводности плоского слоя и цилиндрического слоя; конвективного и лучистого теплообмена в системах отопления и вентиляции. Численное решение задач процессов сложного теплообмена
- 2.3 Численный метод решения задач нестационарной теплопроводности в системах отопления

Б1.В.ДВ.4.1 Специфика теплогазоснабжения промышленных предприятий различного назначения

Целями освоения дисциплины являются:

- обучение методам решения вопросов, связанных с устройством и принципом действия систем теплогазоснабжения промышленных предприятий;
- получение знаний о современных системах и оборудовании систем теплоснабжения, газоснабжения и отопления промышленных предприятий;
- формирование у обучающихся знаний и умений решения задач проектирования систем теплогазоснабжения промышленных предприятий.

Задачами освоения дисциплины являются:

- усвоение методических основ дисциплины «Специфика теплогазоснабжения промышленных предприятий различного назначения»;
- изучение принципов проектирования современных систем теплогазоснабжения промышленных предприятий различного назначения;
- ознакомление студентов с современными средствами измерений при проведении научных исследований и пуско-наладочных работ систем теплогазоснабжения промышленных предприятий различного назначения;
- формирование у студентов навыков решения технических, организационно-технологических и управленческих задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем теплогазоснабжения промышленных предприятий различного назначения.

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел: Специфика теплоснабжения промышленных предприятий различного назначения**
 - 1.1 Источники теплоты систем теплоснабжения промышленных предприятий различного назначения
 - 1.2 Основы эксплуатации тепловых сетей и систем теплопотребления промышленных предприятий различного назначения
 - 1.3 Водоподготовка для тепловых сетей промышленных предприятий различного назначения
 - 1.4 Автоматизированные системы управления теплоснабжением промышленных предприятий различного назначения
 - 1.5 Технико-экономический расчет систем теплоснабжения промышленных предприятий различного назначения
 - 1.6 Современное состояние и концепция развития способов регулирования тепловой нагрузки систем теплоснабжения
- 2. 2-й раздел: Специфика газоснабжения промышленных предприятий различного назначения**
 - 2.1 Особенности проектирования современных систем газоснабжения промышленных предприятий различного назначения
 - 2.2 Альтернативные источники газификации промышленных предприятий различного назначения
 - 2.3 Автономная газификация промышленных предприятий различного назначения в регионах России

Б1.В.ДВ.4.2 Моделирование процессов теплообмена

Целями освоения дисциплины являются:

- обучение методам построения физических и математических моделей процессов теплообмена;
- получение знаний о современных методиках экспериментальных исследований и принципах построения математических моделей процессов теплообмена;
- формирование у обучающихся знаний и умений для планирования физического эксперимента и постановки задачи при проведении численного эксперимента.

Задачами освоения дисциплины являются:

- усвоение методических основ дисциплины «Моделирование процессов теплообмена»;
- изучение принципов планирования физического эксперимента и постановки задачи при проведении численного эксперимента;
- ознакомление студентов с современными средствами измерений при проведении научных исследований и программными комплексами расчета процессов теплообмена;
- формирование у студентов навыков решения технических, организационно-технологических и управленческих задач в области проведения физического и численного моделирования.

Тематический план дисциплины

- 1. 1-й раздел: Физическое моделирование процессов передачи теплоты. Средства измерений**
 - 1.1 Теория подобия и краевые условия. Метод размерностей. Получение эмпирических уравнений подобия
 - 1.2 Физическое моделирование процесса теплопроводности. Средства измерений
 - 1.3 Физическое моделирование процесса конвективного теплообмена. Средства измерений
 - 1.4 Физическое моделирование процесса лучистого теплообмена. Средства измерений
 - 1.5 Физическое моделирование процесса сложного теплообмена. Средства измерений
 - 1.6 Физическое моделирование нестационарных процессов теплообмена. Средства измерений
- 2. 2-й раздел: Математическое моделирование процессов передачи теплоты**
 - 2.1 Методы получения дискретного аналога - конечных разностей; контрольного объема; конечных элементов. Разработка расчетной сетки объекта
 - 2.2 Выбор начальных и граничных условий для задач стационарной теплопроводности плоского слоя и цилиндрического слоя; конвективного и лучистого теплообмена. Численное решение задач процессов сложного теплообмена
 - 2.3 Численный метод решения задач нестационарной теплопроводности

Б.3 1. Государственная итоговая аттестация **Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты**

Цели государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Методические рекомендации по государственной итоговой аттестации

Выпускная квалификационная работа должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание (оглавление);
- введение (постановка задачи, 3–4 с.);
- основную часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения (при необходимости).

Содержание (Оглавление) должно включать пронумерованные названия глав и параграфов работы, точно соответствующие использованным в тексте работы названиям, с указанием номеров страниц.

ФТД.1 Информационное моделирование в профессиональной сфере (BIM)

Цели изучения дисциплины:

- ввести механизмы и приёмы технологии информационного моделирования (BIM) в учебный процесс;
- продемонстрировать важность взаимодействия между смежными дисциплинами на всех этапах работы над проектом;
- объяснить особенности (трудности) и важность внедрения современных инженерных инструментов в проектный процесс;
- научить основам автоматизации процессов проектирования при использовании современных инженерных инструментов;
- выработать у студентов навыки владения современными САПР-инструментами разных классов (архитектурные, инженерные, конструкторские, расчётные и пр.);
- сформировать комплексную картину используемых практик, технологий в ПГС;
- объяснить принципы и выработать навыки совместной работы над проектами в ПГС;
- обучить основам программирования и продемонстрировать ценность этих знаний на современном рынке ПГС.
- ознакомление студентов с пакетом визуального программирования Dynamo для Autodesk Revit;
- применение компьютерной графики при выполнении инженерных и творческих работ;

Задачи изучения дисциплины:

- выполнить проект общественного здания с использованием технологии информационного моделирования (BIM);
- выполнить макет проектируемого здания с привлечением 3D печати и лазерной резки;
- решить в рамках проекта расчётные задачи для разных дисциплин;
- проработать способы создания и использования в проекте сложных пространственных форм;
- автоматизировать рутинные процессы в ходе работы над проектом;
- организовать и поддерживать в ходе работы над проектом среду общих данных;
- обеспечить координацию и междисциплинарное взаимодействие в ходе работы над проектом;
- провести контроль и обеспечить качество информационных моделей проекта.
- овладение пакетом визуального программирования Dynamo на пользовательском уровне;
- содействие формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов.

Тематический план дисциплины:

- 1.1 Создание модели
- 1.2 Стадии, варианты, группы, сборки
- 1.3 Загрузка связанного файла Revit и привязка границ помещений.
- 1.4 Коллективная работа над проектом
- 1.5 Подготовка проектной документации

ФТД.2 Основы научно-профессиональной коммуникации

Цели изучения дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются формирование и развитие у магистрантов языковой и речевой компетенций, необходимых для свободного пользования русским языком при решении актуальных задач профессионального характера, в том числе в сфере научно-делового общения.

Задачи изучения дисциплины:

- совершенствование владения русским языком в устной и письменной формах речи, развитие умений самостоятельно ориентироваться в коммуникативно-информационном пространстве, находить и перерабатывать необходимую для делового общения в профессиональной, в том числе научно-деловой сферах информацию на русском языке, - интерпретирование необходимой информации в деловых, в том числе научных целях в соответствии с решаемыми задачами и нормами русской речи

Тематический план дисциплины:

1. Раздел 1
- 1.1 Научный стиль как языковое воплощение профессиональной сферы существования человека.
- 1.2 Специфика научного знания и его воплощение в научном произведении.
- 1.3 Автор научного текста как субъект познания.
- 1.4 Специфика и принципы редактирования научного текста.
- 1.5 Устная форма научной речи. Понятие научной дискуссии. Правила ее ведения
- 1.6 Аспекты презентации законченной части диссертационного исследования (Введение).
- 1.7 Стратегии и тактики участников профессионально-делового диалогического общения.