

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

**Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

Целью освоения дисциплины *иностранный язык* является формирование у студентов знаний в области орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормы изучаемого языка; умение правильно использовать языковую норму во всех видах речевой деятельности применительно к различным функциональным стилям.

Задачами освоения дисциплины *иностранный язык* являются обучение устной коммуникации, которая сводится к простому неформальному общению в объёме нескольких бытовых тем, и сугубо профессиональному общению, не требующему освоения всеохватывающей лексики и многогранных ситуаций, употребления её в страноведческом контексте, а ограничивающемуся чётко очерченным словарём и набором ситуаций применения; обучение чтению и переводу оригинальной научно-технической литературы.

**Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

В процессе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:

*ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия*

*ОПК-9 владением одним из иностранных языков на уровне профессионального общения и письменного перевода*

**Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Уровень 1**

ОК-5, ОПК-9.

- Знать лексический минимум в объёме 1200 – 2000 лексических единиц общего и терминологического характера - слов и словосочетаний, обладающих наибольшей частотностью и семантической ценностью, грамматический минимум, включающий грамматические структуры, необходимые для обучения устным и письменным формам общения.

**Уровень 2**

ОК-5.

- Уметь вести на иностранном языке беседу-диалог общего характера, уметь читать тексты общетехнической тематики с целью поиска информации, полного понимания, передачи смысла прочитанного;

ОПК.-9.

- соблюдать правила речевого этикета, читать адаптированную литературу без словаря с целью поиска информации, переводить тексты по специальности со словарем, составлять аннотации, рефераты и деловые письма.

**Уровень 3**

ОК-5, ОПК-9

- владеть способами и приёмами деловых коммуникаций в профессиональной сфере, приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).

**Тематическое содержание учебной дисциплины.**

В процессе обучения предусматривается чтение текстов прагматического, информационно-публицистического, научно-популярного характеров, в III и IV семестрах помимо тематически ориентированных используются профессионально-направленные тексты различной сложности в зависимости от уровня, включая овладение пассивным словарным запасом для последующей самостоятельной работы с такими текстами.

Основными темами для изучения являются: человеческие взаимоотношения, стиль жизни, путешествия, достопримечательности, обычаи и традиции стран мира, профессии и планирование карьеры, образование в России и за рубежом, охрана окружающей среды, средства массовой информации, архитектура, строительство.

Социокультурный компонент содержания обучения иностранному языку заключается в овладении социокультурными знаниями о стране изучаемого языка и формировании умения применять их на практике. В социокультурный компонент входят особенности формального и неформального речевого поведения на иностранном языке, общие черты и различия в этикете устной и письменной речи на иностранном языке.

# ИСТОРИЯ

## **Цели и задачи изучения учебной дисциплины:**

сформировать у студентов представление об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса; представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой цивилизации; выработать навыки получения, анализа и обобщения исторической информации; формирование политической культуры, патриотизма и гражданственности.

## **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины:**

– способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

## **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:**

В результате освоения дисциплины обучающийся сможет:

1 уровень: перечислить основные этапы, события и закономерности процесса исторического развития России;

2 уровень: применить методы и средства познания при сопоставлении исторических источников, учебных и научных текстов;

3 уровень: Оценить процессы и явления, происходящие в обществе и систематизировать полученные знания в виде аргументированного ответа.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

**Раздел 1.** История России с древности до конца XIX века.

1.1. Введение. Литература, программа дисциплины. Предмет исторической науки. Восточные славяне. Образование древнерусского государства.

Тема 1: Киевская Русь.

1.2. Период феодальной раздробленности на Руси. Образование российского централизованного государства.

Тема 2: Российское государство в XVI в. Иван Грозный.

1.3. Российское государство в XVII в. Россия в конце XVII – первой четверти XVIII в. Петровские преобразования.

Тема 3: Российская империя во второй четверти – середине XVIII в. Дворцовые перевороты.

1.4. Россия во второй половине XVIII в. Просвещенный абсолютизм Екатерины II. Россия в первой половине XIX в.

Тема 4: Общественное движение в России в первой половине XIX в.

1.5. Россия во второй половине XIX в. Россия на рубеже XIX-XX вв.

Тема 5: Первая буржуазно-демократическая революция в России 1905-1907 гг.

**Раздел 2.** История России XX века.

2.1. Россия в период I мировой войны и двух революций (1914-1917). Гражданская война и послевоенный период в Советской России.

Тема 6: Модернизация СССР второй половине 20-х – 30-е гг. XX в.

2.2. Советский Союз в годы II мировой войны и Великой Отечественной войны. Послевоенное восстановление и развитие СССР (1946-1953).

Тема 7: Внешняя политика в послевоенные годы (1946–1964).

2.3. «Хрущевская оттепель» (1953-1964). Советский союз в эпоху «развитого социализма» 1965-1985 гг.

Тема 8: Внешняя политика СССР в 1965-1985 гг.

2.4. СССР в годы перестройки (1985-1991). Россия в период перехода к капитализму (1992-1999).

Тема 9: Россия на рубеже веков (2000-2006).

# ФИЛОСОФИЯ

## Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины Философия является введение студентов в мир важнейших философско-мировоззренческих проблем, изучение и осмысление опыта развития европейского и русского сознания и, в конечном счете, формирование культурных основ мировоззрения современного студента. Философия как мировоззренческое знание позволяет осознать не только современную картину мира, но, прежде всего, сущностные характеристики бытия. Философское знание ориентирует на развитие способностей к рефлексии, к аналитической оценке своих ценностных ориентиров и общей жизненной стратегии современного студента.

Задачами освоения дисциплины Философия является ясное представление о мировоззренческой сущности философии, владение понятиями “личность” и “общество”, умение разбираться во взаимоотношении личности и общества; владение понятиями “культура” и “цивилизация”, составление себе отчета в особенностях развития цивилизации, умение решать теоретические и практические вопросы, связанные с проблемами личной свободы и ответственности индивида; владение понятиями “научное знание”, “научная картина мира”, знание закономерностей познания и использования знания в практике современного глобального развития.

## Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Компетенция	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ОК-1</b> Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.	Знать основные разделы и направления философии, методы и приёмы философского анализа проблем.	Уметь самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу.	Владеть философской терминологией, лексикой и основными философскими категориями.

## Тематическое содержание учебной дисциплины

**Возникновение философии и её роль в обществе.** Представление о сущности мировоззрения. Структура мировоззрения, соотношения миропонимания и мировосприятия. Исторические формы мировоззрения. Причины и условия возникновения философии. Философия как миропонимание. Предмет философии. Структура философского знания.

**Основные направления развития философии.** Понятие эпохи в исторической науке. Античность, Средневековье, Ренессанс, Новое время, современное состояние европейской цивилизации. Своеобразные черты восточных культур. Философия как рефлексия человека над своей жизнью.

**Русская философия.** Проблемы общественного развития в русской философии 19 века, западники и славянофилы. Проблемы нравственной природы человека у русских религиозных философов второй половины 19 века. Историософия в учениях русских философов, отношение к историческому материализму. Развитие русской философии в эмиграции.

**Проблема бытия в философии.** Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Бытие вещей, процессов и состояний. Материальное и идеальное. Бытие, субстанция, материя. Пространство и время. Движение как атрибут бытия. Движение и развитие.

**Проблема человека в философии.** Начало XXI в. и проблема человека. Многомерная сущность человека. Человек, общество, культура. Образы человека в истории философской мысли. Проблема антропосоциогенеза в современной науке. Биологическое и социальное в человеке. Человек в системе социальных связей.

**Человек как мыслящее существо.** Проблема природы разума и его отношения к бытию в философии. Проблема идеального в философии и психологии. Эволюционные представления о становлении сознания в процессе антропогенеза. Предметная активность человека и ее роль в про-

исхождении мышления. Формирование знаково-символических средств регуляции поведения и деятельности. Сознание, самосознание, личность.

**Проблема познания мира человеком.** Проблема познаваемости мира. Сенсуализм и рационализм о познании природы. Скептицизм и агностицизм. Деятельностная природа научного познания. Структура научного знания. Понимание и объяснение. Проблема объективности научного знания. Учение об истине в теории познания.

**Общество как целостная система.** Человек и природа, взаимоотношения природы и человека, роль человеческой деятельности в эволюции Земли. Общество как социально-природная система. Системный характер общества. Основные элементы социальной системы, их взаимосвязь. Развитие общества и проблема закономерностей развития.

**Общество, власть, государство.** Определение власти. Власть и общество. Определение политики. Специфика политической деятельности. Место государства в политической системе общества. Концепции государства в истории философии. Роль личности в истории.

**Личность и общество.** Понятие личности. Критерии развития личности. Социальная структура и положение человека в обществе. Основные этапы становления личности. Конформизм и личность. Личность и проблема отчуждения. Личность и масса.

**Духовные основы жизни человека и общества.** Смысл человеческого бытия и роль духовных ценностей в жизни человека. Религиозные представления об основаниях духовности. Сознание и трансцендентальный мир. Социально-исторические основания духовности. Нравственные ценности в разных культурах.

**Глобальные проблемы современности.** Современное состояние европейской цивилизации. Понятие кризиса культуры. Понятие глобальной проблемы. Экологический кризис. Демографические проблемы современности. Проблема гонки вооружений, проблема войны и мира.

## ПРАВОВЕДЕНИЕ

### Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

Цель изучения дисциплины – освоение студентами основных положений теории государства и права, получение представления о месте и роли отдельных отраслей права в системе российского права, формирование навыков практического применения норм права.

Задачи изучения дисциплины:

- овладеть базовой правовой терминологией;
- сформировать у студентов знания об основных категориях, институтах различных отраслей права;
- рассмотреть систему российского законодательства, основные виды нормативных правовых актов;
- приобрести навыки работы с нормативно-правовыми актами,
- расширение юридического кругозора и повышение правовой культуры.

### Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

В процессе изучения дисциплины у студента формируются следующие компетенции на соответствующем уровне освоения

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ОК-4 Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Студент понимает основы правовых знаний в различных сферах деятельности, связанных с основными отраслями российского права	Студент умет пользоваться современными информационными правовыми системами для поиска нормативно-правовых актов, регулирующих различные правоотношения.	Студент может провести анализ конкретных ситуаций и способен дать им правовую оценку.
ОПК-8 Умение использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и категории права; структуру, современное состояние и тенденции развития законодательства РФ.	Студент умет пользоваться нормативно-правовыми актами, относящимися к основным отраслям права, умеет анализировать юридические факты, правовых нормы, правоотношений.	Студент обладает навыками составления документов, необходимых для участия в правоотношениях
ПК-10 Знание организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда	Студент обладает знаниями о правовых и нравственно-этических нормах в сфере профессиональной деятельности; знает основы трудового права и особенности регионального законодательства в профессиональной сфере	Студент владеет методами поиска, систематизации и анализа информации, в том числе и нормативно-правовых актов.	Студент умеет обеспечивать соблюдение законодательства, принимать решения и совершать иные юридические действия в точном соответствии с законом; использовать документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины**

**Тема 1. Основы теории государства и права.** Понятие и признаки государства. Основные теории происхождения государства. Типы и форма государства. Функции и механизм (аппарат) государства. Гражданское общество и правовое государство.

Понятие, сущность, признаки и функции права. Правовые нормы в системе социальных норм. Источники права. Система российского права. Правовые отношения: понятие, структура. Правонарушение и юридическая ответственность.

**Тема 2. Основы конституционного права.** Понятие конституционного права Российской Федерации и его место в системе права РФ. Конституция как основной закон РФ. Признаки Конституции РФ. Основы конституционно строя РФ. Конституционные права, свободы и обязанности граждан РФ. Федеративное устройство России. Система органов государственной власти РФ. Конституционные основы местного самоуправления в РФ.

**Тема 3. Основы гражданского права.** Понятие, предмет, метод, источники гражданского права. Граждане (физические лица) и юридические лица как субъекты гражданских правоотношений. Объекты гражданских правоотношений. Сделки: понятие, виды и формы сделок. Договоры и односторонние сделки: общая характеристика. Недействительность сделок. Основания и последствия признания сделок недействительными. Исковая давность: понятие, срок исковой давности. Право собственности: понятие, содержание и формы права собственности. Приобретение и прекращение права собственности. Общее учение об обязательствах.

**Тема 4. Основы семейного права.** Основные начала семейного законодательства. Понятие брака. Порядок и условия заключения и расторжения брака. Недействительность брака. Права и обязанности супругов. Права и обязанности родителей и детей. Алиментные обязательства членов семьи. Формы устройства детей, оставшихся без попечения родителей.

**Тема 5. Основы трудового права.** Понятие и принципы трудового права. Функции трудового права. Источники трудового права. Субъекты трудового права. Понятие и значение трудового договора. Содержание, условия и форма трудового договора. Порядок заключения трудового договора. Основания прекращения трудового договора. Понятие и виды рабочего времени. Понятие и виды времени отдыха. Понятие и признаки заработной платы. Дисциплина труда, внутренний трудовой распорядок. Ответственность за нарушение трудового законодательства.

**Тема 6. Основы жилищного законодательства.** Общая характеристика и источники жилищного права. Объекты жилищных прав. Жилищный фонд. Требования, предъявляемые к жилым помещениям. Право собственности и другие вещные права на жилые помещения. Жилищные и жилищно-строительные кооперативы. Оформление прав на жилье и сделок с ним. Охрана жилищных прав и защита их в суде.

**Тема 7. Основы уголовного права.** Понятие, предмет, задачи и принципы уголовного права. Понятие и характеристика уголовного закона. Уголовная ответственность и преступление. Обстоятельства, исключающие уголовную ответственность. Понятие, цели и виды уголовного наказания. Общие начала назначения уголовного наказания. Иные меры уголовно-правового характера.

# ЭКОНОМИКА

## **Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов способности использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности, умение анализировать экономические ситуации и закономерности поведения хозяйственных субъектов в условиях рыночной экономики.

Задачами изучения дисциплины является: теоретическое освоение студентами современных экономических концепций и моделей. Приобретение ими знаний о закономерностях функционирования современной экономики. Изучение основных понятий, категорий и инструментов экономики. Приобретение практических навыков анализа мотивов и закономерностей деятельности субъектов экономики, ситуаций на конкретных рынках товаров и ресурсов, движения уровня цен и объемов выпуска продукции.

## **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины:**

При изучении дисциплины формируются следующие компетенции: **ОК-3** - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

## **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

1. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: используя учебную и научную литературу, описать структуру, масштабы, динамику и факторы развития экономики, порядок распределения ресурсов в экономике.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: исследовать процессы, происходящие в развитии общества, страны, используя основы экономических знаний

3. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: оценить происходящие процессы в развитии общества, страны.

## **4 Тематическое содержание учебной дисциплины:**

### **Тема 1. Общественный сектор в смешанной экономике**

Понятие «экономика». Сочетание рынка и государства в современной рыночной экономике. Модели смешанной экономики. Понятие, структура, масштабы, динамика и факторы развития экономики. Порядок распределения ресурсов в экономике. Функции и место государства в экономическом кругообороте товаров, услуг и ресурсов. Основные типы провалов рынка и государства. Контрактация и квазирынки. Общественный сектор в системе национальных счетов.

### **Тема 2. Институциональные основы экономики**

Особенности частно-государственного предпринимательства. Организационно-правовые формы государственных предприятий. Понятие, основные виды и формы некоммерческих организаций. Формирование и развитие некоммерческих организаций в смешанной экономике. Экономические основы функционирования некоммерческих организаций. Благотворительность, меценатство, спонсорство. Формы государственной поддержки некоммерческих организаций. Роль низовой демократии в решении местных социальных проблем (социальный заказ, благотворительные акции и др.).

### **Тема 3. Основы функционирования экономики**

Понятие «общественное благо» и его основные свойства. Виды, характеристика, порядок формирования предложения и классификация общественных и социально значимых благ. Основы ценообразования в общественном секторе. Проблема «безбилетника» и цены Линдаля. Разгосударствление и границы рынка в общественном секторе.

### **Тема 4. Равновесие**

Отличие равновесия в общественном секторе от рыночного равновесия. Теоремы экономики благосостояния: производственный и потребительский подходы. Парето-эффективное и оптимальное распределение ресурсов. Общее и частичное равновесие в экономике. Проблема обеспечения внутреннего и внешнего равновесия.

### **Тема 5. Теория общественного выбора**



Экономические теории политического механизма. Отличия механизма общественного выбора от потребительского выбора на рынке. Механизм голосования избирателей и принцип принятия решения большинством. Мажоритарное голосование и парадокс голосования. Приоритет избирателя-центриста, порядок и процедура учета интересов меньшинства в парламенте. Принцип профессионализма и высокой информированности политиков. Общественный выбор на основе соревнования партийных программ в условиях представительной демократии. Основные субъекты политического рынка и механизм лоббирования. Специфика принятия решений исполнительной властью в системе государственной службы. Проблемы бюрократии. Изъяны механизма государственного управления и методы их преодоления.

#### **Тема 6. Основы организации бюджетной системы и бюджетная политика**

Бюджетная система и бюджетное устройство как основа функционирования общества России. Принципы построения бюджетной системы. Структура доходов и расходов государственного бюджета с позиции функций. Государственные внебюджетные фонды и их функции. Дефицит государственного бюджета и методы его покрытия. Бюджетное планирование и сбалансированность бюджетной системы.

#### **Тема 7. Налоговый механизм в экономике**

Место налогов в формировании бюджета. Виды и функции налогов. Прямые и косвенные налоги (характеристика, эволюция, противоречия). Основные принципы построения налоговой системы. Эффективность и справедливость в налоговой системе. Взаимосвязь и противоречие критериев оценок налоговой системы. Налоговые обязательства и сферы действия налогов. Распределение налогового бремени на конкурентных рынках. Распределение налогового бремени в условиях монополии. Распределение налогового бремени на рынке труда. Избыточное налоговое бремя (определение, характеристика, оценка). Искажающее действие налогов на доходы и капитал. Оптимальное налогообложение. Подходы к формированию налоговых доходов. Правило Рамсея и правило Корлетта-Хейга. Концептуальные основы реформирования налоговой системы в РФ.

#### **Тема 8. Общественные расходы: структура и тенденции развития**

Факторы роста общественных расходов. Основные направления общественных расходов. Перемещение выгод и сферы действия программ общественных расходов. Механизм социальных трансфертов. Искажающее действие общественных расходов. Оценка эффективности общественных расходов.

#### **Тема 9. Основы и особенности бюджетного федерализма**

Теоретические основы бюджетного федерализма. Теорема о децентрализации. Федеральная и региональная социально-экономическая политика. Основные задачи бюджетного федерализма. Вертикальное и горизонтальное выравнивание. Модели бюджетного федерализма (США, Германия, Россия). Основные направления реформирования межбюджетных отношений в РФ. Финансово-экономические основы местного самоуправления. Понятие, структура, принципы формирования местного бюджета.

# СОЦИОЛОГИЯ

## **Цель и задачи изучения учебной дисциплины**

Формирование у студентов знаний об основных законах общественного развития, умений применять простейшие методы социологии на практике; развитие навыков общения и поведения в различных социальных условиях, а также выработка типа мышления, позволяющего использовать позитивные и эффективные стратегии социальных действий.

## **Компетенции, формируемые в результате изучения учебной дисциплины:**

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- готовность к работе в коллективе, способностью осуществлять руководство коллективом, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения (ОПК-7);

## **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:**

ОК-6:

- иметь представление об основных направлениях развития социологии, законах общественного развития, культурных различиях, формах социального взаимодействия;
- видеть взаимосвязь обыденной жизни с социологическими теориями; использовать, полученные знания в совместной работе;
- коллективно разработать программу социологического исследования, учитывая культурные и этнические различия участников коллектива.

ОПК-7:

- владеть понятийным аппаратом; описать возможные сценарии разрешения конфликтных ситуаций;
- учитывать индивидуальные, возможно, культурные и этнические различия при распределении ролей в коллективной работе;
- совместно провести социологическое исследование, применяя на практике подходящие формы и способы социального взаимодействия.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

### **Раздел 1. Основы социологического знания.**

- 1.1. Социология как наука.
- 1.2. Становление и особенности русской социологии.
- 1.3. Методология и методы социологических исследований.
- 1.4. Организация и проведение социологического исследования.

### **Раздел 2. Основные составляющие социальной жизни**

- 2.1. Общество как социокультурная система.
- 2.2. Социальные институты общества: сущность и функционирование.
- 2.3. Социальная структура общества.
- 2.4. Социология личности.

### **Раздел 3. Социальное взаимодействие и процессы.**

- 3.1. Социология конфликта.
- 3.2. Социология культуры.
- 3.3. Общественное мнение как институт гражданского общества.

# КУЛЬТУРОЛОГИЯ

## **Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

Целью дисциплины «культурология» является формирование у студента культуры мышления, способности к обобщению, анализу и переработке информации, умения логично и аргументировано строить устную и письменную речь, а также стремления к духовному и профессиональному саморазвитию.

Задачами освоения дисциплины «Культурология» являются: формирование знания о предмете культурологии и структуре культурологического знания; знания и умения применять основные понятия культурологии; знания форм и типов культур, основных локальных культур; знания истории культуры России и ее места в мировой культуре; умения применять навыки культурологического анализа для объяснения современной культурной ситуации, своего места в системе культуры.

## **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

## **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

В результате обучения по учебной дисциплине «культурология» студент должен:

- воспринимать и воспроизводить (пересказывать, характеризовать, классифицировать) фундаментальные культурологические принципы, культур-философские идеи и теории относительно материального и духовного содержания культуры, ее структуры и функций, закономерностей исторического развития; дать определения основных культурологических понятий, выявлять в реальной жизни историко-культурные связи между явлениями, устанавливать стилистические сходства и различия, интерпретировать модальность высказываний;

- дифференцировать коммуникативные стратегии; интерпретировать тексты и знаки культуры различной природы; определять стиль конкретных текстов культуры; обосновывать свою позицию по проблемным вопросам культуры, применяя навыки владения различными ораторскими и критико-рецензионными жанрами (эссе, рецензии, реферативной статьи, научной дискуссии и др.); применять на практике методы дискурсного и контент-анализа; обобщать полученные результаты анализа в обоснованных выводах; сопоставлять и сравнивать различные культурные феномены в их синхронии и диахронии;

- верно оценивать уровень своего культурного развития, осознанно развивать свое критическое мышление, совершенствовать коммуникативные способности и способности к анализу и критике современных культурных реалий, а также к творчеству и созиданию; составить собственное представление о конкретном явлении культуры (произведении искусства, научной теории, философской концепции и т.п.); интерпретировать культуру как целостность, давать оценку различным явлениям культуры и строить прогнозы их развития в будущем.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины.**

### **Тема 1. Структура и генезис современного культурологического знания**

Культурология как система наук о культуре (философия культуры, социология культуры, история культуры, этнология (культурная антропология), морфология культуры). Три уровня культурологического знания: эмпирико-фактологический (история культуры, прикладная культурология), теоретический, философский.

### **Тема 2. Философия культуры**

Философия культуры как философская дисциплина, исследующая сущность и закономерности развития культуры. Специфика содержания, постановки и интерпретации культурфилософских проблем на разных этапах культурно-исторического развития.

### **Тема 3. Морфология культуры**

Культура как структурное образование и целостность. Основные сферы культуры. Функции, культурные формы и институты основных сфер культуры. Понятия «единица культуры», «язык культуры».

### **Тема 4. Культурная антропология и социология культуры**

Предмет и задачи культурной антропологии и этнологии. Социология культуры: предмет и задачи, основные парадигмы. Теоретические и эмпирические методы исследования феноменов культуры.

#### **Тема 5. Типология культуры**

Классификация типологий культуры. Исторические типы культуры. Этнические и национальные культуры, элитарная и массовая культура, культуры восточного и западного типов.

#### **Тема 6. Античная культура как культурно-исторический тип**

Парадигмальные принципы, сущностные черты античной культуры. Основные этапы развития античной культуры. Античная культура и современность.

#### **Тема 7. Западноевропейская культура как культурно-исторический тип**

Христианство как фундамент западноевропейской и русской культур. Культура Европы в эпоху Средневековья, в Новое и Новейшее время, в эпохи модерна и постмодерна: общая характеристика.

#### **Тема 8. Русская культура и ее место в мировой культуре**

Становление культуры Древней Руси. Мифология и религиозные представления Древней Руси. Двоемирие и двоеверие. Православие как фундамент русской культуры. Православие и ментальные доминанты русской культуры. Основные этапы развития русской культуры.

#### **Тема 9. Глобальные проблемы современности**

Взаимодействие культуры и природы в современном мире. Ситуация постмодерна в культуре. Проблемы управления, планирования и прогнозирования в сфере культуры, проблемы культурной идентичности. Глобальное сообщество: миф или реальность? Диктат визуальной культуры и кризис книжной культуры. Трансформация биологической природы, нравственной и социальной сущности человека.

# МАТЕМАТИКА

## **Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является научить бакалавра применять математические методы для решения задач естественнонаучных дисциплин и задач, связанных с профессиональной деятельностью. Программа дисциплины включает теоретические и практические занятия, необходимые для освоения основных разделов высшей математики, являющихся базовыми для инженерных специальностей.

Задачами освоения дисциплины являются: формирование у студентов

- системы математических знаний и умений, необходимых для понимания основ разделов высшей математики;
- практических навыков решения задач по математическому анализу, линейной и векторной алгебре, аналитической геометрии и обыкновенным дифференциальным уравнениям;
- навыков анализа полученных результатов решения.

## **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

ОПК-1: Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного моделирования), теоретического и экспериментального исследования.

ОПК-2: Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.

## **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

В результате обучения студент сможет:

*1 уровень:*

ОПК-1: давать определения основных понятий математики; записывать соответствующие выражения, формулы и уравнения; определять способы решения простейших прикладных задач естественно-научных дисциплин, используя элементы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, теорию пределов и теорию дифференциального и интегрального исчисления, интерпретировать результаты, получаемые при их решении.

ОПК-2: определять способы решения простейших прикладных задач естественно-научных дисциплин используя теорию рядов и дифференциальных уравнений; интерпретировать результаты, получаемые при их решении;

*2 уровень:*

ОПК-1: применять самостоятельно методы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления к решению задач из общеинженерных и специальных дисциплин;

ОПК-2: применять самостоятельно методы теории рядов и дифференциальных уравнений к решению математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин

*3 уровень:*

ОПК-1: строить простейшие математические модели при решении задач естественно-научных дисциплин используя теорию линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, теорию пределов и теорию дифференциального и интегрального исчисления;

ОПК-2: строить простейшие математические модели при решении задач естественно-научных дисциплин используя теорию рядов и дифференциальных уравнений.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины.**

**Раздел 1. Элементы линейной алгебры.** Значение математики как базовой дисциплины, цели и задачи ее изучения. Матрицы, операции над матрицами, свойства операций. Определители, их свойства, способы вычисления. Обратная матрица. Матричный метод решения систем  $n$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными. Метод Крамера. Ранг матрицы, его вычисле-

ние. Исследование систем линейных алгебраических уравнений, теорема Кронекера – Капелли. Метод Гаусса.

**Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.** Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно-независимые системы векторов. Базис. Декартова и полярная системы координат. Проекция вектора и его координаты. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Типовые задачи, решаемые с помощью скалярного, векторного, смешанного произведения векторов. Прямая линия на плоскости. Способы задания прямой линии на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Способы задания. Исследование общего уравнения плоскости. Решение основных задач на прямую и плоскость в пространстве. Понятия о кривых второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола: их определения, канонические уравнения и геометрические свойства. Поверхности второго порядка. Канонические формы уравнений основных поверхностей второго порядка. Исследование поверхностей методом сечений.

**Раздел 3. Введение в математический анализ.** Функция: понятие функции; числовые функции, способы их задания; основные понятия, связанные с функцией. Предел функции: предел функции в точке; предел функции в бесконечности; геометрическая иллюстрация. Односторонние пределы функции. Числовая последовательность как функция натурального аргумента. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число  $\varepsilon$ . Натуральные логарифмы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Основные теоремы о пределах (локальные свойства функции, имеющей конечный предел при  $x \rightarrow x_0$ ). Виды неопределенных выражений. Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Локальные свойства непрерывных в точке функций. Использование непрерывности при вычислении пределов. Замечательные пределы и их следствия. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые, их использование при вычислении пределов. Понятие порядка и главной части бесконечно малой величины. Сравнение бесконечно больших величин. Точки разрыва функции, их классификация. Свойства функций, непрерывных на замкнутом промежутке.

**Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.** Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Односторонние производные. Связь между существованием производной и непрерывностью функции в точке. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной и обратной функций. Гиперболические функции. Производные гиперболических функций. Таблица производных. Понятие дифференцируемой функции и дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления, их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталю. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Представление функций  $e^x$ ,  $\cos x$ ,  $\sin x$ ,  $(1+x)^\alpha$ ,  $\ln(1+x)$  по формуле Тейлора. Приложения формулы Тейлора. Условия возрастания и убывания функции. Понятие локального экстремума функции. Необходимое условие экстремума. Первое и второе достаточные условия экстремума. Отыскание наименьшего и наибольшего значений непрерывной на отрезке функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба кривой. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

**Раздел 5. Функции нескольких переменных.** Функции нескольких переменных. Область определения. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Понятие дифференцируемой функции и дифференциала, связь дифференциала с частными производными. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных. Производная по направлению и градиент. Частные производные высших порядков. Теорема о независимости результата дифференцирования от порядка дифференцирования. Дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных.

**Раздел 6. Неопределенный интеграл.** Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Теорема о разложении правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Обзор методов интегрирования. Понятие о неберущихся интегралах.

**Раздел 7. Определенный интеграл.** Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимости.

**Раздел 8 Интеграл по фигуре.** Понятие фигуры, ее диаметра и меры. Задача о массе фигуры. Понятие определенного интеграла по фигуре, его механическая интерпретация. Геометрическая интерпретация криволинейного и двойного интегралов. Свойства интегралов по фигуре. Вывод вычислительной формулы для криволинейного интеграла. Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Вывод вычислительной формулы для поверхностного интеграла. Приложения интегралов по фигуре к решению задач механики (вычисление статических моментов фигуры, координат центра тяжести, моментов инерции фигуры). Криволинейные и поверхностные интегралы второго рода, их вычисление и некоторые приложения.

# ФИЗИКА

## **Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

Модернизация и развитие курса общей физики связаны с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке специалиста. Внедрение высоких технологий предполагает основательное знакомство, как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований. При этом специалист должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной. Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает специалистов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. Предполагается, что специалист, независимо от профиля подготовки, должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в современном естествознании.

### Задачами курса физики являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

## **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

**ОПК-1** Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**ОПК-2** Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат

### **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

#### **ОПК-1**

Студент сможет освоить основные физические законы и другие сведения, необходимые для применения в конкретной предметной области;

Студент умеет самостоятельно применять физико-математические методы при решении конкретных задач;

Студент овладеет навыками ведения физического эксперимента и статистической обработки полученных результатов;



## **ОПК-2**

Студент сможет понять и рассказать изученный материал. Свести в таблицы и сделать обзор;

Студент умеет применить знания для проведения расчетов и построения графиков. Уметь составить письменный отчет о проведенном физическом исследовании; Студент сможет использовать методы, позволяющие собрать и отсортировать полученные сведения. Обосновать полученный результат и сделать вывод

### **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

- **физические основы механики:** понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела;

- **основы молекулярной физики и термодинамики:** основные понятия молекулярной физики, три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения;

- **электростатика и электромагнетизм:** электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах;

- **оптика:** интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация света; тепловое излучение, фотоэффект и его применение, корпускулярно-волновой дуализм природы света;

- **физика атомного ядра и элементарных частиц:** модели атомных ядер, строение атомных ядер, ядерные реакции, радиоактивность, цепная реакция, атомная энергетика, термоядерная реакция, современная физическая картина мира.

# ИНФОРМАТИКА

## **Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний в области информатики, приобретение умений и навыков применения методов информатики для исследования и решения прикладных задач в строительной отрасли с использованием компьютера.

**Задачи дисциплины:** овладение теоретическими знаниями и практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием современных компьютерных технологий.

## **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

**ОПК-4.** Владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

**ОПК-6.** Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

## **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

### Уровень 1

- понимать основные понятия и терминологию информатики: данные, информация, информационные процессы, информационные системы и технологии;
- знать средства и способы хранения, поиска и обработки информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

### Уровень 2

- применять полученные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности;
- анализировать, обрабатывать и представлять информацию в требуемом формате с использованием компьютерных технологий.

### Уровень 3

- владеть основными методами работы на ПК с прикладными программными средствами.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины.**

Основные разделы дисциплины включают рассмотрение следующих вопросов. Введение в информатику (основные понятия и определения). Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Технические средства реализации информационных процессов. Архитектура ЭВМ. Состав и назначение основных элементов персонального компьютера. Программные средства реализации информационных процессов. Операционная система. Служебное программное обеспечение. Технология обработки текстовой информации. Электронные таблицы. Создание баз данных. Проектирование баз данных. Создание таблиц, связей, запросов, форм и отчетов. Создание презентаций. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Основы защиты информации.

Алгоритмизация и технология программирования. Основные этапы решения прикладных задач с помощью компьютера. Понятие алгоритма и его свойства. Основы алгоритмизации. Алгоритмы и их описание. Свойства алгоритмов. Линейные, разветвленные, циклические алгоритмы. Блок-схемы. Основы алгоритмического языка. Этапы решения задачи на компьютере. Структура программы. Компиляция, сборка программы (исходный, объектный, исполняемый файл). Интерпретация программы. Программирование алгоритмов линейной, разветвленной, циклической структуры. Арифметические циклы, циклы с пред- и постусловием. Табулирование. Работа с одномерными и двумерными массивами. Модульный принцип программирования. Понятие о структурном программировании.

# ХИМИЯ

## Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

**Целью** освоения дисциплины Химия является:

- формирование естественнонаучного мировоззрения студента;
- формирование навыков практического применения химических законов и процессов в профессиональной деятельности.

**Задачами** освоения дисциплины Химия являются:

- сформировать представление о строении атомов элементов и о зависимости состава и свойств веществ от положения элементов в периодической системе, а также от характера химической связи применительно к материалам, используемым в отрасли;
- понимание возможностей современных научных методов познания природы;
- уметь применять фундаментальные физико-химические законы, лежащие в основе технологических процессов строительной отрасли, а также при решении экологических проблем;
- умение анализировать полученные экспериментальные данные, на основе которых делать обобщения и выводы.

## Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

**ОПК-1** - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

## Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

Студент сможет:

- дать определения основных понятий химии; определить, назвать и охарактеризовать химические элементы и их соединения, составляющих основу строительных материалов, отметив взаимосвязь их свойств со строением на атомно-молекулярном уровне; интерпретировать экспериментальные результаты, связав их с законами термодинамики и кинетики; объяснить свойства дисперсных систем
- показать основные понятия и законы, решить задачи, связанные с химическими процессами в строительном деле;
- оценив физико-химические свойства современных материалов, термодинамику и кинетику их взаимодействий обосновать выбор материала для создания экономичных и экологичных зданий.

## 4 Тематическое содержание учебной дисциплины.

Содержание учебной дисциплины представлено в 5 разделах:

- Строение вещества;
- Химическая термодинамика и кинетика;
- Химические системы;
- Электрохимические системы;
- Свойства элементов и соединений, основы строительных материалов.

# ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

## Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является научить бакалавра применять основные методы исследования движения механических систем для решения естественнонаучных и технических задач. Программа дисциплины включает теоретические и практические занятия, необходимые для ознакомления с основными понятиями, законами и теоремами теоретической механики, позволяющими составлять и исследовать уравнения, описывающие поведение механических систем. На занятиях рассматриваются примеры применения теоретической механики в важнейших практических приложениях.

Задачами освоения дисциплины являются:

- развитие у студентов логического мышления и понимания того, что законы механики выражают объективные законы природы, законы механического движения тел, выраженные в математической форме;
- овладение навыками использования методов, предназначенных для математического моделирования движения материальных тел и механических систем, умение записать конкретное явление в математическую форму;
- формирование практических навыков применения основных алгоритмов теоретической механики в исследовании движения механических систем при изучении дисциплин профессионального цикла и при решении конкретных задач, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной деятельности.

## Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Теоретическая механика» направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

**ОПК-1.** Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**ОПК-2.** Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат

## Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

В результате изучения дисциплины «Теоретическая механика» студент должен:

- знать: основные подходы к формализации и моделированию движения материальных точек, тел, механических систем; постановку и методы решения задач о движении механических систем; основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение курсов всех строительных конструкций, машин и оборудования;
- уметь: выявить, сформулировать задачу в своей профессиональной деятельности и решить её способами, освоенными при изучении естественных дисциплин, включая теоретическую механику;
- владеть: первичными навыками по созданию математических моделей технических устройств, опираясь на понимание основных законов естественнонаучных дисциплин. Исследовать созданные модели и подбирать оптимальные характеристики.

## Основные разделы дисциплины

Курс содержит два раздела: кинематику и динамику.

В кинематике рассматривается движение тел, без учета действующих на них сил, определяются основные характеристики движения тел. Разделы кинематики: кинематика точки, вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси, плоскопараллельное движение твердого тела, сложное движение точки.

В динамике изучается движение тел под действием приложенной системы сил. Разделы динамики: дифференциальные уравнения движения твердого тела, теорема о движении центра масс, теоремы об изменении количества движения точки механической системы, теорема об изменении кинетического момента механической системы, теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы, принцип Даламбера.

# ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

## **Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

Изучение основных закономерностей геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства в ортогональных и аксонометрических проекциях, применительно к выполнению и чтению чертежей зданий, сооружений, конструкций, деталей и составлению конструкторской документации.

## **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

Компетенция ОПК-3. Владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей.

## **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

На первом уровне освоения дисциплины студент сможет назвать основы создания графических изображений, научиться графически изображать пространственные и плоскостные объекты пространства в ортогональных и аксонометрических проекциях, перечислить, назвать и дать определение элементам аппарата ортогонального проецирования, положениям прямых, плоскостей и поверхностей в пространстве, а так же выделить особенности графических объектов частного положения.

На втором уровне освоения дисциплины студент сможет создавать графические изображения, решать задачи пространственного положения объектов в проекциях, преобразовывать системы проецирования в удобное и выгодное положение, сравнивать и сопоставлять результаты вариантов графических решений задачи, найти наиболее предпочтительный вариант.

На третьем уровне освоения дисциплины студент сможет владеть навыками создания графических изображений, оценить правильность и рациональность изображений, выбрать наиболее простые и наглядные графические изображения, обосновывать и защищать принятые решения, разработать техническую документацию строительных изделий и объектов, составить проектную документацию с учетом требований стандартов ЕСКД и СПДС, компоновать чертежи зданий, сооружений, конструкций, деталей в составе конструкторской документации.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины.**

Основные разделы дисциплины включают рассмотрение следующих вопросов: ортогональное проецирование геометрических объектов (точка, прямая, плоскость, поверхность, геометрическое тело), их взаимное расположение и пересечение в пространстве, закономерности ортогонального и аксонометрического проецирования, методы преобразования чертежа, методы построения пересечения поверхностей; разработка и оформление чертежей зданий, сооружений, конструкций и деталей, составления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД (ГОСТ 2.301...ГОСТ 2.319), СПДС (ГОСТ Р 21.1101-2013, ГОСТ 21.201-2011, ГОСТ 21.501-2011).

## ЭКОЛОГИЯ

**Цель изучения дисциплины «Экология»** – освоение и понимание законов формирования окружающей среды, места в этой среде человека и человечества; изменений в природной среде при воздействии человеческой деятельности и на основе знания этих законов – обеспечение взаимодействия искусственных сооружений с природной средой, включая их возведение, эксплуатацию и ликвидацию, с минимальным ущербом для природной среды и наиболее экономично, а также проектирование и возведение сооружений для защиты природной среды от негативных антропогенных воздействий; формирование условий для экологической безопасности

**Задачами являются:**

- изучение законов существования и развития экосистем;
- рассмотрение взаимоотношений организмов и среды;
- изучение влияния экологической обстановки на качество жизни человека;
- понимание формирования и тенденций развития глобальных проблем окружающей среды;
- освоение экологических принципов рационального использования природных ресурсов и охраны природы;
- получение представлений об экономике природопользования;
- ознакомление с основами экологической безопасности;
- приобретение знаний об основах экологического права и профессиональной ответственности;
- получение сведений о международном сотрудничестве в области охраны окружающей среды;
- рассмотрение принципов экологической безопасности строительства.

**В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции**

Компетенции	Уровни освоения	
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)
ОК-9 - способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Студент узнает приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сможет указать нормативы окружающей среды – ПДК, ПДВ, ПДС; назвать факторы риска развития болезней цивилизации и пути их профилактики; описать влияние окружающей среды и экологических факторов на здоровье	Студент сумеет классифицировать методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; исследовать уровень экологической опасности, используя нормативы качества объектов окружающей среды (ПДК)
ОПК 5 - владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Студент сможет, используя экологическое законодательство, экологические нормативы: - определить характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них; описать методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Студент сумеет собрать сведения и идентифицировать основные природные и техногенные опасности среды обитания человека, оценивать риски их реализации; устанавливать пути обеспечения экологической безопасности при осуществлении профессиональной деятельности

## Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

В результате экологической подготовки формируется экологическая культура, экологическая компетенция, и, одновременно, ОК-9 и ОПК-5. Студент должен научиться распознавать важнейшие процессы в окружающей среде (как природного происхождения, так и возникающие при строительном освоении конкретных территорий и акваторий и при эксплуатации объектов на них); принимать квалифицированные решения по противодействию негативным процессам в экосистемах; грамотно использовать источники информации об окружающей среде и принципиальные положения государственного законодательства в области ООС; работать с основными видами документов по окружающей среде; использовать в проектной и производственной деятельности экологические знания (включая данные мониторинга). **Студент должен**

### **Знать:**

- состав компонентов окружающей среды (гидросферы, атмосферы, почв и грунтов);
- законы взаимодействия живого и неживого в экосистемах;
- законы взаимодействия между гидро-, атмо-, лито-, био- и техно-сферой;
- экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы;
- основы учения о биосфере;
- принципы создания и использования экозащитной техники и технологий в строительной отрасли.

### **Уметь:**

- оценивать изменения окружающей среды под действием строительства;
- грамотно использовать источники информации об окружающей среде и принципиальные положения государственного законодательства в области охраны окружающей среды.
- распознавать важнейшие процессы в окружающей среде (природные и антропогенные), оценивать экологический риск. Обеспечивать экологическую безопасность в профессиональной деятельности

### **Тематическое содержание учебной дисциплины**

Теоретическая часть дисциплины связывается со спецификой строительной отрасли на основе концепции устойчивого развития, принципов экологической безопасности строительства.

Дисциплина предусматривает изучение студентами основных разделов общей и прикладной экологии:

#### **1. Экология, экологический кризис, экологическая компетентность инженера.**

1.1. Предмет и задачи экологии. Разделы экологии. Значение экологического образования в решении современных экологических проблем.

#### **2. Природа: совокупность живого и неживого**

2.1. Организм и окружающая среда. Популяции и сообщества. Экосистемы.

#### **3. Биосфера – глобальная экосистема.**

3.1. Классификация природных экосистем. Круговороты веществ в биосфере. Эволюция биосферы. Техносфера. Экосфера.

#### **4. Человек в биосфере. Экологическая безопасность.**

4.1. Человек и экосистемы. Ресурсы биосферы. Антропогенные воздействия на биосферу. Глобальные экологические проблемы. Состояние окружающей среды и здоровье человека. Экологические риски.

#### **5. Инженерная экология. Промышленная экология.**

5.1. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Природозащитные техника и технологии. Безотходные технологии.

#### **6. Стратегии преодоления экологического кризиса.**

6.1. Концепции выхода из экологического кризиса. Экологизация экономики. Экологическая стандартизация. Экологическое нормирование. Экологическое право.

#### **7. Экологические проблемы в строительстве и ЖКХ.**

7.1. Экологическая роль водоочистных сооружений. Наилучшие доступные технологии в сфере очистки питьевых и сточных вод. Использование экологических требований при осуществлении проектирования, строительства, эксплуатации систем ВиВ.. Экологическая безопасность процессов на предприятиях Водоканалов.

# БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## **Цели и задачи изучения учебной дисциплины:**

получение базовых знаний и навыков в области безопасности жизнедеятельности, необходимых для профессиональной деятельности будущему бакалавру направления подготовки «Строительство».

## **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины:**

**ОК-9** Способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

**ОПК-5** владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

**ПК-5** знание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительного-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов

**ПК-6** способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы

## **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:**

### **ОК-9:**

1. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: определить основные технологические опасности, их свойства и характеристики.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

### **ОПК-5:**

1. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: перечислить основные методы защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: выбрать рациональные методы по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: оценить целесообразность применения методов защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

### **ПК-5:**

1. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: понимание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительного-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: реализация мер техники безопасности и охраны труда, отчетность по охране труда.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: предложить мероприятия по защите окружающей среды при выполнении строительного-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов.

### **ПК-6:**

1. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: Знание методов обеспечения безопасности эксплуатации зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: выбрать мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

### **Раздел 1** Основы безопасности жизнедеятельности.

1.1 Введение. Предмет, задачи и содержание курса. Комплексный характер дисциплины БЖД, ее задачи и связь с другими дисциплинами. Система «человек среда обитания», основы оптимального взаимодействия. Физиологические характеристики человека. Нервная система. Условные и безусловные рефлексы



1.2 Основные характеристики анализаторов. Нормальное, пограничное и патологическое состояние организма человека. Антропометрические характеристики человека.

Психофизические характеристики человека (прием, хранение и переработка информации).  
Принятие решений. Психология безопасности

Исследование межличностных отношений

**Раздел 2** Человек и техносфера.

2.1 Аксиома о потенциальной опасности деятельности. Качественные признаки опасностей. Материальные носители и источники опасностей. Физические, химические, биологические и психофизиологические опасности. Декомпозиция деятельности с целью идентификации опасности.

Психофизиологические характеристики человека

**Раздел 3** Безопасность жизнедеятельности в производственных условиях.

3.1. Воздействие негативных производственных факторов на человека. Виды вибрации и ее воздействие на организм человека. Нормирование вибрации, вибрационная болезнь. Акустические колебания. Действие шума на человека. Нормирование акустического воздействия. Вибропоглощающие и «малозумные» конструкционные материалы, демпфирование колебаний. Электромагнитные поля и излучения. Воздействие на человека статических электромагнитных и магнитных полей, электромагнитных полей радиочастот. Защита от электромагнитных полей. Ионизирующие излучения. Внешние и внутреннее излучения. Их действия на организм человека. Воздействие ионизирующих излучений на среду обитания. Защита от ионизирующих излучений.

Оценка ионизирующих излучений

3.2 Электрический ток. Воздействие электротока на организм человека. Защитное заземление, зануление, отключение и другие средства защиты в электроустановках. (разбор конкретной ситуации). Вредные вещества, образующиеся при работе. Нормирование концентраций вредных веществ в воздушной среде рабочей зоны. Методы защиты от загрязнения вредными веществами. Производственная пыль. Ее классификация. Индивидуальные средства защиты от пыли.

Определение концентрации паров и газов вредных веществ

3.3 Защитные устройства и знаки безопасности. Системы обеспечения параметров микроклимата и состава воздуха: отопление, вентиляция, кондиционирование, устройство их, требования к ним. Освещение. Требования к системам освещения..

Расчет и контроль защитного заземления

**Раздел 4** Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных условиях.

4.1 Причины возникновения пожаров. Категорирование производств по взрывопожаробезопасности. Противопожарные требования при разработке стройгенплана. Вынужденная эвакуация людей из зданий. Средства и способы пожаротушения. Пожарная сигнализация и связь. Обеспечение пожарной безопасности работ. Устойчивость объектов и систем в ЧС. Организация проведения спасательных и других неотложных работ на объектах народного хозяйства в ЧС..

Оказание первой помощи в угрожающих жизни и здоровью человека случаях

**Раздел 5** Основы управления безопасностью жизнедеятельности.

5.1 Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения охраны труда в условиях производства. Законы и подзаконные акты по безопасности труда. Нормативно-техническая документация, инструкции по охране труда. Система управления охраной труда. Интегральные показатели состояния безопасности и условий труда.

Расчет количественных показателей риска

5.2 Государственная экспертиза условий труда в РФ. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Условия, определяющие создание службы охраны труда. Задачи службы охраны труда. Рекомендации по планированию мероприятий по охране труда. Содержание трудового договора по условиям и охране труда.

Определение социального эффекта от внедрения мероприятий по улучшению условий о охрану труда

## ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ

### Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

Целями освоения дисциплины Инженерная геодезия является формирование у студентов знаний в области геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических инженерных задач при выполнении работ в производственно-технологической, проектно-изыскательной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности при строительстве.

Задачами освоения дисциплины Инженерная геодезия является формирование у студента четкого представления о средствах и методах геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, для решения инженерных задач при выполнении работ в производственно-технологической, проектно-изыскательной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

### Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ПК-4 способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Студент будет иметь представление о масштабах топографических карт и планов, знать основные понятия, связанные с картой, устройство теодолита и нивелира. Будет способен выбрать подходящие виды и объемы работ на объектах изысканий	Сможет решить основные задачи инженерной практики, решаемые по топографической карте. Сможет произвести измерения геодезическими приборами, выполнить их поверку. Будет способен выполнить графические построения на основе обработанных геодезических данных. Будет знать методику выполнения расчетно-графических работ по составлению и оформлению плана теодолитного хода, тахеометрической съемки Сможет применить полученные знания на практике и проанализировать обрабатываемые материалы	Будет способен выполнить юстировку геодезических приборов, создать планово-высотное основание, провести съемку участка работ, построить топографический план, составить проект вертикальной планировки строительной площадки.

### Тематическое содержание учебной дисциплины.

#### Лекции

1. Общие сведения о геодезии. Определение положение точек на земной поверхности. Системы координат, применяемые в геодезии. Ориентирование линий. Масштабы. План и карта. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах.

2. Принцип измерения расстояний оптическим дальномером. Сущность измерения горизонтального и вертикального углов. Угломерные геодезические приборы. Теодолит технической точности, его устройство. Поверки теодолита. Методы измерения горизонтальных углов и углов наклона. Источники погрешностей при измерении угла. Теодолитный ход, полевые работы.

3. Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды геодезических сетей: плановые и высотные. Принципы и методы построения геодезических сетей. Государственная нивелирная сеть. Принцип построения нивелирных сетей, закрепление пунктов.

4. Нивелирование. Сущности, виды и назначение нивелирования. Способы определения превышений. Классификация нивелиров. Устройство и поверки нивелира. Сущность и способы геометрического нивелирования. Нивелирование вперед. Горизонт инструмента. Последовательное нивелирование. Нивелирные рейки. Установка реек в отвесное положение.

5. Продольное нивелирование. Основанные этапы работ. Рекогносцировка и разбивка пикетажа на трассе. Разбивка поперечников Нивелирование трассы. Обработка журнала нивелирования. Составление профиля трассы. Проектирование на профиле. Нивелирование поверхности. Способ параллельных линий, способ магистралей с поперечниками, способ нивелирования по квадратам

6. Определение превышения методом тригонометрического нивелирования.

Виды геодезических съемок. Общие сведения по созданию съемочной геодезической сети.

7. Тахеометрическая съемка. Сущность тахеометрической съемки. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Работа на станции тахеометрической съемки. Абрис. Камеральная обработка полевых измерений.

8. Составление плана тахеометрической съемки. Классификация зданий и сооружений. Основные и детальные разбивочные работы

9. Элементы разбивочных работ. Способы разбивки сооружений.

### **Лабораторные**

1. Масштабы

2. Решение задач по топографической карте.

3. Поверки теодолита 2Т-30. Измерение горизонтальных и вертикальных углов.

4. Вычисление координат точек теодолитного хода. Наклад точек по координатам

5. Устройство нивелира, поверки нивелира.

6. Обработка результатов нивелирования трассы линейного сооружения и построение продольного профиля трассы.

7. Составление топографического плана участка местности по результатам тахеометрической съемки.

8. Составление плана нивелирования поверхности по квадратам.

9. Картограмма земляных работ.

10. Обратная геодезическая задача.

11. Прямая геодезическая угловая засечка.

# ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

## Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

Цель учебной дисциплины «Инженерная геология» состоит в подготовке бакалавров в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта по специальности 08.03.01 Строительство направления Теплогазоснабжение и вентиляция.

Основными задачами изучения учебной дисциплины являются: получение знаний в области инженерной геологии, изучение формирования горных пород и грунтов, основ геокриологии, геодинамических процессов. Изучение горных пород, их состава и текстурно-структурных особенностей, изучение состава и физико-механических свойств грунтов. Получение необходимых представлений о развитии неблагоприятных процессов и явлений при строительстве зданий и сооружений, мероприятий по инженерной защите территорий.

## Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ПК-4 способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Студент может понимать основы инженерной геологии и грунтоведения при изучении инженерно-геологических условий территорий	Студент может применять методы инженерно-геологических изысканий при проектировании объектов профессиональной деятельности	Студент может обосновать методику инженерно-геологических исследований для проектирования и строительства и оценить инженерно-геологические условия территории

## Тематическое содержание учебной дисциплины.

1. Введение в инженерную геологию. Инженерная геология как наука. Цели и задачи курса. Строение Земли. Состав земной коры. Тепловой режим Земли. Гипотезы происхождения Земли. Породообразующие минералы. Генетическая классификация горных пород.

2. Процессы, обусловленные внутренней энергией Земли. Тектонические движения земной коры. Складчатые и разрывные дислокации. Землетрясения и вулканизм.

3. Процессы, обусловленные внешней энергией Земли. Выветривание горных пород. Геологическая деятельность рек. Поверхностный смыв, оврагообразование, строительные свойства аллювия.

4. Процессы, обусловленные внешней энергией Земли (продолжение). Химическая и механическая суффозия. Закономерности развития карста. Лёссовые грунты. Сезонная и многолетняя мерзлота.

5. Основы гидрогеологии. Классификации подземных вод. Понятия о водовмещающих и водоупорных породах, водоносном горизонте и комплексе.

6. Основы гидрогеологии (продолжение). Основной закон движения подземных вод. Понятие о коэффициенте фильтрации, напорном градиенте. Расход грунтового потока.

7. Основы грунтоведения. Классификация грунтов. Характеристика, состав и свойства грунтов.

8. Инженерно-геологические процессы и явления. Классификация инженерно-геологических процессов и явлений.

9. Методика инженерно-геологических исследований. Стадии проектирования сооружений и этапы инженерно-геологических изысканий. Методы получения инженерно-геологической информации.

## СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

### Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

Целью изучения дисциплины Соппротивление материалов является формирование у студентов знаний в области статических и динамических расчетов несущих элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Изучение данной дисциплины формирует знания по правильному выбору конструктивных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности и эффективности конструкций.

Задачами освоения дисциплины Соппротивление материалов является формирование у студентов системного инженерного мышления и мировоззрения в области статических и динамических расчетов несущих элементов конструкций зданий и сооружений для обеспечения безаварийной их эксплуатации на основе знания современных методов расчета, включая автоматизированные.

### Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ОПК-1 способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	В результате освоения дисциплины студент будет знать основные законы механики и методы математического анализа, методы экспериментальных исследований	В результате освоения дисциплины студент сможет использовать интегральные и диф. исчисления для анализа поперечных сечений элементов конструкций, составлять уравнения статического и динамического равновесия, исследовать напряженно-деформированное состояние и исследовать характеристики конструкционных материалов.	В результате освоения дисциплины студент сможет определять геометрические характеристики поперечных сечений и их оптимизацию, определять внутренние усилия и напряжения, характеристики прочности и пластичности конструкционных материалов, определять перемещения
ОПК-2 Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.	В результате освоения дисциплины студент будет знать основные фундаментальные законы естествознания, понимать их суть и уметь их применять для описания изучаемых объектов для последующего анализа с применением соответствующего	В результате освоения дисциплины студент сможет установить, классифицировать и описать процессы и зависимости, возникающие при решении задачи оценки прочностных и деформационных характеристик материалов конструкций и их элементов и использовать для анализа соответствующий физико-математический аппарат.	В результате освоения дисциплины студент сможет дать оценку напряженно деформированного состояния элементов конструкций, выполнить синтез оптимальной формы и оптимизация несущей способности. Сможет сделать анализ зависимостей между внутренними усилиями при различных видах напряженно-

	физико-математического аппарата.		деформированного состояния, дать анализ возможных причин и характера разрушения элементов конструкций при различных видах простых нагружений и в случаях сложного сопротивления.
--	----------------------------------	--	--

### Тематическое содержание учебной дисциплины.

Изучаются основы расчета простейших элементов строительных и машиностроительных конструкции на прочность и жесткость. Экспериментально определяются характеристики и свойства основных конструкционных материалов применяемых в строительстве и машиностроении. Формулируются задачи технической механики (сопротивления материалов) и ее взаимосвязь с другими дисциплинами математического и естественно-научного (физика, высшая математика, теоретическая механика) и профессионального (строительная механика, теория упругости, железобетонные и каменные конструкции, металлические и деревянные конструкции) циклов.

Производится классификация внешних воздействий, и излагаются основные принципы по обоснованию и выбору расчетных схем. Формулируются гипотезы и вводятся основные понятия (деформации, внутренние усилия, напряжения). Устанавливается связь между внутренними усилиями и напряжениями. Изучается метод сечений для определения внутренних усилий.

Теоретически и экспериментально изучается работа элементов конструкций на центральное растяжение-сжатие. Определяются внутренние усилия, напряжения и деформации. Формулируется закон Гука и определяются характеристики прочности и пластичности материалов. На лабораторных работах эти характеристики определяются экспериментально для разных конструкционных материалов при центральном растяжении и сжатии. Выполняются расчеты на прочность и жесткость как статически определимых, так и статически неопределимых конструкций, в том числе и на начальные несовершенства и температурные воздействия.

Изучаются методы расчета: метод предельных состояний, метод допускаемых напряжений и метод разрушающих нагрузок.

Геометрические характеристики сечений: статические моменты площади сечений, моменты инерции, моменты сопротивления и радиусы инерции сечений.

Анализ напряженного состояния в точке. Напряжения на наклонных площадках. Главные напряжения и главные площадки. Понятие о траекториях главных напряжений.

Сдвиг. Понятие о чистом сдвиге. Закон Гука. Расчет на прочность соединений элементов работающих на сдвиг (Соединения на болтах, заклепках, сварке).

Расчет на прочность и жесткость стержней круглого поперечного сечения работающих на кручение. Внутренние усилия, напряжения, деформации, Траектории главных напряжений. Понятие о кручении стержней прямоугольного поперечного сечения.

Чистый и поперечный изгиб прямых стержней. Построение эпюр внутренних усилий. Дифференциальные зависимости между внутренними усилиями. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Расчет балок на прочность. Понятие об оптимальной форме балки и рациональном типе ее поперечного сечения.

Определение перемещений при изгибе. Основные характеристики перемещений. Основное дифференциальное уравнение изогнутой оси бруса. Определение перемещений по интегралу Максвелла-Мора. Определение перемещений методом непосредственного интегрирования. Определение перемещений по правилу Верещагина.

Сложное сопротивление. Характерные случаи сложного сопротивления.

Теории прочности и их назначение.

Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Понятие критической силы. Продольный изгиб в пределах упругости. Формула Эйлера для определения критической силы. Границы ее применения. Практический метод расчета сжатых стержней на устойчивость.

Динамическое действие нагрузок. Типы динамических нагрузок. Силы инерции. Принцип Даламбера. Понятие о динамическом коэффициенте. Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением.

Расчеты на удар. Виды удара. Напряжения и деформации при ударе.

Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Частота, период, амплитуда колебаний. Резонанс. Расчеты на прочность и жесткость при колебаниях. Виброизоляция конструкций.

Основные принципы расчета безмоментных оболочек вращения. Уравнение Лапласа. Теоремы гидравлики, применяемые при расчете резервуаров. Основные положения расчета тонкостенных резервуаров.

В течение учебного семестра студенты самостоятельно выполняют три расчетно-графические работы: 1. Расчеты конструкций при простых видах деформаций, 2. Расчет колонны на устойчивость. Расчет на удар и колебания. 3. Расчет тонкостенного резервуара.

В течение учебного семестра студенты выполняют следующие лабораторные работы:

№1. Испытание стального образца на растяжение (2 ч).

№2 Испытание образцов из чугуна, стали и дерева на сжатие (2 ч).

№3. Определение модуля упругости стального образца (2 ч).

№4 Испытание стального образца трубчатого сечения на кручение (2 ч).

№ 5. Изучение изогнутой оси балки (2 ч).

№ 6. Испытание сжатого стержня на устойчивость (2 ч)

Для выполнения расчетно-графических работ и подготовки к зачету студенты используют рекомендованную учебную литературу, в том числе учебно-методические разработки кафедры строительной механики, которые есть в методическом кабинете кафедры по всем изучаемым разделам, в том числе и контрольно-обучающие программы и тесты развернутые в компьютерных классах кафедры и строительного факультета.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

Цель учебной дисциплины: приобретение будущими специалистами теоретических знаний о свойствах строительных материалов и технологических основ их производства, что позволяет целенаправленно управлять строительным процессом и получать изделия с заранее заданными свойствами и минимальными материальными, топливно-энергетическими затратами, а также приобретение практических навыков и умений в проведении исследовательских и проектных работ в области производства и применения таких материалов.

Задачи учебной дисциплины: формирование у студентов способности критически анализировать и обобщать информацию, самостоятельно принимать грамотные инженерные решения в области получения, применения и эксплуатации строительных материалов в зданиях и сооружениях. Уметь определять значения показателей физико-механических свойств материалов и изделий по номенклатуре стандартов.

### Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

Компетенции	Уровни освоения	
	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ПК-8</b> Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	В результате освоения дисциплины студент сможет определять свойства строительных материалов и изделий, анализировать их влияние на качество продукции.	В результате освоения дисциплины студент сможет произвести оценку качества и обосновывать выбор строительных материалов и изделий для проектирования, строительства и эксплуатации строительных объектов, проводить исследование по совершенствованию качества продукции.

### Тематическое содержание учебной дисциплины.

- основные свойства строительных материалов: плотность, пустотность, прочность, износостойкость, водопоглощение, водостойкость, морозостойкость, коррозионная стойкость;
- природные каменные материалы в строительстве: классификация, минералы, магматические, метаморфические, осадочные горные породы, добыча, свойства и применение в строительстве;
- строительные воздушные и гидравлические вяжущие: гипс строительный, известь, портландцемент
- сырье, производство, свойства и применение в строительстве;
- бетоны, классификация, сырье, производство, свойства, разновидности и применение;
- растворы классификация, сырье, производство, свойства, разновидности и применение.



# ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

## Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

Целями и задачами курса является формирование у студента знаний в области архитектуры и строительства и принципов конструирования в практике проектирования и строительства гражданских и промышленных зданий.

## Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

Код компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-1</b> Знание нормативной базы в области инженерных изысканий принципов проектирования зданий, инженерных систем и оборудования.	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет назвать основные нормативные документы для проектирования соответствующих зданий	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет применить данные ГОСТ, СП и СНиП для проектирования соответствующего здания	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет оценить соответствие проекта нормативной базе (ГОСТ, СП и СНиП).
<b>ПК-12</b> Способность разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет назвать и описать состав технической документации	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет применить полученные знания для составления технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет обосновать и защитить принятое проектное решение.

## Тематическое содержание учебной дисциплины.

В разделе «Общие сведения о здании» приведены: специальная терминология при проектировании и строительства, основные требования к зданиям, основы модульной координации, унификации, стандартизации и типизации в строительстве. Основные планировочные и конструктивные схемы здания.

В разделе «Конструкции гражданских зданий из мелкогабаритных элементов» представлены основные конструктивные элементы здания: фундаменты, стены, перекрытия, стропильные системы, кровли, конструкции пола. Даны определения основных конструктивных элементов, их классификация, требования к ним, характеристика, приведены чертежи и схемы.

На самостоятельное изучение определены: перегородки, типы полов, окна, двери, конструкции балконов и лоджий.

Выполняется архитектурно-конструктивная работа №1 (АКР-1) – двухэтажное гражданское здание.

Состав АКР-1: фасад М 1:100, Конструктивные планы (фундаменты, междуэтажные перекрытия, план стропил, кровля М 1:100), разрез М 1:50, 2-3 узла в М 1:50.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

### **Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Строительные машины» является приобретение студентами знаний по назначению, устройству и рабочим процессам строительных машин и оборудования. Изучение данной дисциплины формирует у студентов системное инженерное мышление и мировоззрение знания в области технологии строительного производства и дополняет их в части средств механизации используемых на предприятиях строительного производства.

Задачами освоения дисциплины «Строительные машины» является формирование у студентов системного инженерного мышления и мировоззрения в области назначения, конструкций и эксплуатации машин и оборудования применяемого в технологических процессах механизации строительного производства, подготовка к решению профессиональных задач в области производственно-технологической и производственно-управленческой деятельности.

### **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины:**

ПК-8 Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования

### **Планируемые результаты обучения учебной дисциплине.**

По результатам освоения дисциплины студент сможет:

1. Перечислить и охарактеризовать машины и оборудование, используемые при строительстве, эксплуатации, обслуживании, ремонте и реконструкции строительных объектов; назвать и дать определения их основных параметров.
2. Классифицировать машины, оборудование, технологические комплексы и системы автоматизации, используемые при строительстве, эксплуатации, обслуживании, ремонте и реконструкции строительных объектов.
3. Применять машины, оборудование и технологии для строительного-монтажных работ, работ по эксплуатации и обслуживанию зданий и сооружений.
4. Планировать рабочие места с их техническим оснащением и размещением технологического оборудования.

### **4 Тематическое содержание учебной дисциплины.**

Дисциплина включает следующие разделы:

1. Общие сведения о строительных машинах (параметры, классификация и индексация, основные элементы строительных машин; требования предъявляемые к строительным машинам; технико-эксплуатационные показатели строительных машин)
2. Грузоподъемные машины и механизмы (простейшие механизмы для подъема грузов; элементы канатных механизмов подъема; грузозахватные устройства; строительные подъемники и грузоподъемные краны, область их применения, классификация, конструкции, основные параметры, предъявляемые требования).
3. Транспортирующие машины (общие сведения о транспортирующих машинах, классификация; характеристики транспортируемых грузов; конвейеры с тяговым элементом; конвейеры без тягового элемента; конструкции, параметры, расчет производительности конвейеров;
4. Транспортные и погрузочно-разгрузочные машины (общие сведения о транспортных машинах, классификация; основные элементы конструкции транспортных машин; назначение и особенности применения отдельных видов транспортных машин; тяговый расчет транспортных машин; область применения, виды и конструкции погрузочно-разгрузочных машин).
5. Машины для земляных работ (общие сведения о процессах разработки грунтов; классификация и виды применяемых машин; машины для подготовительных работ; кусторезы, корчеватели, рыхлители; конструкция и область применения; землеройно-транспортные машин: бульдозеры, скреперы, автогрейдеры, конструкции и классификация, тяговый расчет, расчет производительности; одноковшовые строительные экскаваторы, виды, назначение, конструкции и основные параметры рабочего оборудования, расчет производительности одноковшового экскаватора; траншейные экскаваторы, виды, назначение, конструкции и основные параметры, расчет производительности; машины для гидромеханической разработки грунтов, способы гидромеханической разработки их характеристики и области применения, конструкция и параметры гидромониторов и землесосных снарядов, основы расчета производительности; машины для уплотнения грунтов, характеристики процесса уплотнения грунта, способы уплотнения, виды и конструкции применяе-

мых машин, расчет глубины активной зоны; машины для разработки мерзлых грунтов, способы разработки, классификация и виды машин).

6. Оборудование для свайных работ (общие сведения о технологическом процессе погружения готовых свай, коопры и копровые установки для погружения готовых свай, классификация свайных погружателей; виды, конструкции и области применения сваепогружателей ударного действия; виды, конструкции и области применения сваепогружателей вибрационного и виброударного действия; сваевдавливающие установки, виды, конструкции и область применения; оборудование для устройства набивных и инъекционных свай, виды и конструкции, технологический процесс)

7. Машины и оборудование для бетонных работ (оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей, виды, конструкции, основные параметры, расчет производительности; машины для доставки бетонных и растворных смесей к месту производства работ, виды, конструкции, особенности эксплуатации; машины для внутривозвращенного транспортирования бетонных и растворных смесей, виды, конструкции, особенности эксплуатации; оборудование для укладки и уплотнения бетонных смесей, виды, конструкции, особенности эксплуатации).

8. Оборудование для отделочных работ. Ручной механизированный инструмент (оборудование для штукатурных работ, штукатурные станции и агрегаты, торкретные установки; оборудование для малярных работ, краскопульты, малярные агрегаты; машины для отделки полов и выполнения кровельных работ; машины для ручных работ, классификации и особенности применения).

# ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

## **Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Технология строительных процессов» является освоение теоретических основ методов выполнения отдельных производственных процессов с применением эффективных строительных материалов и конструкций, современных технических средств, прогрессивной организации труда рабочих.

Дисциплина «Технология строительных процессов» относится к профессиональному циклу базовой части и является основополагающей частью профессиональной подготовки специалистов.

Задачи дисциплины:

- сформировать представления об основных компонентах комплексной дисциплины «Технология строительных процессов»;
- раскрыть понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать знание теоретических основ производства основных видов строительномонтажных работ;
- сформировать знание основных технических средств строительных процессов и навыков рационального выбора технических средств;
- сформировать навыки разработки технологической документации;
- сформировать навыки ведения исполнительной документации;
- сформировать умение проводить количественную и качественную оценки выполнения строительномонтажных работ;
- сформировать умения анализировать пооперационные составы строительных процессов с последующей разработкой эффективных организационно-технологических моделей выполнения.

Теоретические, расчетные и практические приложения дисциплины изучаются в процессе работы над лекционным курсом, при курсовом проектировании и самостоятельной работе с учебной и технической литературой.

## **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

**ПК-8** - Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.

**ПК-9** – Способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности.

## **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

### **ПК-8.**

В результате изучения дисциплины студент сможет:

*1 уровень освоения.* Описать структуру строительного производства, указать основные строительные процессы и работы, профессии строительных рабочих. Назвать методы и способы выполнения строительных процессов, в том числе в экстремальных климатических условиях. Перечислить виды и особенности строительных процессов, потребные ресурсы, техническое нормирование.

*2 уровень освоения.* Уметь определять основные методы выполнения отдельных видов и комплексов строительномонтажных работ. Уметь объяснять методы технологической увязки строительномонтажных работ; методику проектирования основных параметров технологического процесса на различных стадиях возведения здания.

*3 уровень освоения.* Проектировать организацию простых и сложных производственных процессов в строительстве при возведении зданий.

### **ПК-9.**

В результате изучения дисциплины студент сможет:

*1 уровень освоения.* Представить методику выбора и документирования технологических решений на стадиях проектирования и реализации. Перечислить требования к качеству строитель-

ной продукции и методы ее обеспечения. Перечислить требования и пути обеспечения безопасности труда и охраны окружающей среды.

*2 уровень освоения.* Устанавливать состав рабочих операций, процессов и работ при выполнении строительно-монтажных работ. Обоснованно найти (в том числе с применением вычислительной техники) метод выполнения строительного процесса и необходимые технические средства. Рассчитывать трудоемкости строительных процессов, время работы машин и потребное количество рабочих, машин, механизмов, материалов, полуфабрикатов и изделий. Определять объемы работ, принимать выполненные работы, осуществлять контроль за их качеством. Решать вопросы организации метрологического обеспечения технологических процессов и использовать типовые методы контроля качества возведения строительных объектов.

*3 уровень освоения.* Организовывать подготовку исполнительной документации строительных процессов и документации по системе менеджмента качества предприятия. Разрабатывать проекты производства работ, технологические карты строительных процессов и др. технологическую документацию. Уметь оформлять производственные задания бригадам (рабочим).

### **Тематическое содержание учебной дисциплины.**

#### **Тема 1. Содержание учебной дисциплины, ее цели и задачи.**

Содержание и структура строительных процессов, строительные работы. Развитие строительных процессов в пространстве и времени. Материальные элементы и технические средства строительных процессов. Нормативная документация строительного производства. Техническое нормирование в строительстве. Трудовые ресурсы строительных процессов и система подготовки строительных рабочих. Техническое нормирование в строительстве.

#### **Тема 2. Технологическое проектирование.**

Технологическая карта (ТК): состав, исходные данные, последовательность разработки. Типовые технологические карты. Карты трудовых процессов (КТП). Состав проекта производства работ (ППР). Контроль качества строительной продукции. Охрана труда в строительстве.

#### **Тема 3. Транспортные процессы в строительстве.**

Инженерная подготовка строительной площадки. Виды строительных грузов, их классификация. Виды транспорта, используемого в строительстве. Рельсовый транспорт, безрельсовый транспорт. Автомобильные дороги общего пользования и строительные. Правила и нормы складирования основных строительных материалов. Работы подготовительного периода: удаление деревьев и кустарников, снос строений, планировка участка строительства, отвод поверхностных вод, водоотлив и водоопонижение.

#### **Тема 4. Технология производства земляных работ.**

Понятия переработка грунта, земляные сооружения, их виды, профили котлованов и траншей. Классификация грунтов. Основные свойства грунтов, влияющие на технологию и трудоёмкость их разработки: плотность, влажность, сцепление, первоначальное и остаточное разрыхление грунта. Основные способы разработки грунта и применяемые механизмы. Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами (обратная лопата, прямая лопата, драглайн, грейфер). Разработка грунта многоковшовыми экскаваторами. Разработка и перемещение грунта скреперами, бульдозерами, грейдерами. Разработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бурением. Разработка грунта взрывом. Разработка грунта бестраншейным методом. Разработка грунта в зимних условиях. Временное крепление стенок выемок. Способы искусственного закрепления грунтов. Методы уплотнения грунта. Техника безопасности и контроль качества земляных работ.

#### **Тема 5. Технология производства свайных работ.**

Назначение свай. Классификация свай по способу передачи нагрузок на основание, по материалу, по форме ствола, по методам производства работ. Методы погружения свай: ударный метод, вибрационный метод, вдавливание, завинчивание, подмыв, электроосмос. Методы устройства набивных свай: пневмонабивных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буронабивных. Устройство ростверков. Контроль качества и приемка свайных фундаментов

#### **Тема 6. Технология производства бетонных и железобетонных работ.**

Комплекс процессов, входящих в технологическую структуру бетонных и железобетонных работ. Определение опалубки, её назначение, требования к опалубке. Материалы для изготов-

ления опалубки. Классификация опалубок. Арматурные работы. Классификация арматуры по материалу, по способу изготовления по профилю, по назначению, по принципу работы, по способу установки. Изготовление арматурных изделий в заводских условиях и в условиях строительной площадки. Соединения арматурных изделий, защитный слой бетона. Приготовление и транспортирование бетонной смеси. Специализированный транспорт для транспортирования бетонной смеси на строительную площадку. Технологические схемы подачи бетонной смеси в конструкции, специализированная техника. Укладка и уплотнение бетонной смеси. Типы вибраторов для уплотнения бетонной смеси. Устройство рабочих швов при бетонировании. Технология бетонирования основных типов строительных конструкций. Уход за бетоном. Особенности производства бетонных работ в различных климатических условиях. Контроль качества арматурных, опалубочных и бетонных работ.

#### **Тема 7. Основные положения монтажа строительных конструкций.**

Технические средства обеспечения монтажа строительных конструкций. Расчет параметров монтажного крана. Грузозахватные устройства. Средства выверки и временного крепления конструкций. Гибкие стропы, траверсы, захваты. Расчет временного закрепления конструкций. Технология монтажных соединений строительных конструкций. Монтаж ЖБК каркасных одноэтажных и многоэтажных зданий. Технология возведения крупнопанельных зданий. Особенности монтажа металлических и деревянных конструкций. Контроль качества выполнения монтажных операций при монтаже строительных конструкций. Техника безопасности при монтаже строительных конструкций.

#### **Тема 8. Технология каменной кладки.**

Каменная кладка, её преимущества и недостатки. Классификация видов кладки в зависимости от применяемого камня. Элементы камня и каменной кладки. Растворы для каменной кладки. Кладочные швы. Правила разрезки каменной кладки. Основные конструктивные элементы каменной кладки. Распространённые системы перевязки швов. Организация рабочего места при кладочных работах. Контрольно-измерительные и производственные инструменты каменщика. Кладка стен и перемычек. Армирование кладки. Контроль качества каменных работ.

На практических занятиях выполняется контрольная работа на тему «Проектирование технологии земляных работ при разработке грунта в траншее (котловане)».

#### **Тема 9. Технология устройства изоляционных и защитных покрытий.**

Общие положения. Классификация работ по устройству защитных покрытий. Типы кровель. Требования к основаниям. Технология производства работ по устройству рулонных кровель, мастичных кровель, кровель из штучных материалов. Виды гидроизоляционных покрытий. Технология производства работ по устройству окрасочной, обмазочной, оклеечной, литой, штукатурной, сборно-листовой гидроизоляции. Теплоизоляционные работы. Технология устройства литой, обволакивающей, засыпной и сборной теплоизоляции. Выполнение работ по устройству противокоррозионных покрытий: окрасочных, оклеечных, футеровочных, металлизационных.

#### **Тема 10. Технология устройства отделочных покрытий.**

Общие положения, классификация работ по устройству отделочных покрытий. Основные требования, предъявляемые к отделочным покрытиям. Штукатурные работы. Виды штукатурки, их функциональное назначение. Штукатурные слои, технология их нанесения вручную и механизированным способом. Декоративные штукатурки, особенности их нанесения. Облицовочные работы. Виды облицовочных покрытий, области их применения и технология устройства. Работы по устройству малярных покрытий. Простая, улучшенная и высококачественная окраска. Материалы для производства малярных работ. Области применения окрасочных составов. Показатели, влияющие на выбор лакокрасочного покрытия. Способы нанесения шпатлёвочных и малярных составов, основные технологические операции. Обойные работы. Классификация материалов для устройства обойных покрытий. Технология производства обойных работ. Работы по устройству напольных покрытий. Варианты конструкций полов, основания для укладки напольных покрытий. Технология производства работ по устройству напольных покрытий.

На практических занятиях выполняется курсовая работа на тему «Проектирование технологии производства земляных работ при разработке грунта в котловане».

# ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ И СТЕДАРТИЗАЦИИ

## Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний общих закономерных проявлений количественных и качественных свойств объектов посредством измерительных процедур (измерений) и использования полученной при измерениях информации о количественных свойствах объектов для целенаправленной производственной, научной, испытательной или иной деятельности в области строительства, а также формирование у студентов понимания основ и роли стандартизации в строительстве. Изучение данной дисциплины формирует знания в области физических основ метрологического обеспечения.

Задачами освоения дисциплины изучение теоретических основ метрологии, методов и алгоритмов обработки результатов измерений, принципов построения средств измерения и их метрологических характеристик; сформировать у студентов понятие о методах измерений, испытаний и контроля качества продукции, методах и средства формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учётом правовых и иных требований.

## Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

## Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### Уровень 1

- основы метрологии, общую теорию измерений, основы и принципы метрологического обеспечения, нормативно-правовые основы метрологии, метрологические службы и организации, государственный метрологический надзор;
- основы технического регулирования и государственной системы стандартизации, включая методы и принципы стандартизации, категории и виды нормативных документов, правила разработки нормативных документов.

### Уровень 2

- контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- использовать методы теоретического и экспериментального исследования в метрологии.

### Уровень 3

- разработать стандарт организации;
- организовать мероприятия по метрологическому обеспечению производства.

## Тематическое содержание учебной дисциплины.

Основное содержание дисциплины включает следующие разделы.

**Раздел 1. Основы метрологии.** Введение. Предмет и задачи метрологии. Наука об измерениях. Измерение. Мера. Физические величины. Характеристика объектов измерения. Принцип измерений. Понятие видов и методов измерений. Физические величины и их единицы. Физическая величина. Истинное значение физической величины. Действительное значение. Система физических величин. Размерность и показатель размерности. Измерительная информация. Единицы физических величин. Система СИ. Средства измерений. Калибровка приборов механического принципа действия. Методические погрешности. Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Субъекты метрологии. Нормативная база метрологии. Формирование дифференциального закона распределения. Гистограмма. Моменты распределений случайных погрешностей. Точечные оценки результатов измерений. Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей. Неразрушающие методы контроля. Классы точности средств измерений. Неразру-

шающие методы контроля. Определение характеристик строительных материалов неразрушающими методами контроля.

**Раздел 2. Основы стандартизации.** Государственная система стандартизации в Российской Федерации. Общая характеристика стандартизации. Сущность стандартизации. Нормативный документ. История развития. Цели, принципы и функции. Методы стандартизации. Органы и службы стандартизации Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований гос. стандартов.

Государственные системы стандартов. Системы ГСС, ЕСКД, СПДС. Межгосударственная система стандартизации. Международная и региональная стандартизация. Межотраслевые системы стандартов. Эффективность работ по стандартизации. Тенденции и основные направления развития стандартизации.



## ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

### Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

Целью дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция» является: освоение студентами смежной отрасли строительной техники, выработке навыков творческого использования знаний при выборе и эксплуатации оборудования теплогазоснабжения и вентиляции, применяемого в строительной индустрии.

Задачами освоения дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция» является формирование у студентов: знаний по основам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений; теплогазоснабжения зданий и технологических линий; умений рассчитывать тепловлажностный и воздушный режимы производственных и жилых помещений и знаний методов и средств их обеспечения.

### Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

**ДПК-1** - Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования.

**ПК-8** Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.

### Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-1</b> Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования.	Студент сможет рассказать о правилах разработки проектной документации на разных стадиях проектирования, правилах выдачи согласования, утверждения проектной документации, основных положениях, которые учитываются при разработке проектной документации для систем ТГСВ (используя пособия, методические указания, сайты)	Студент сможет использовать необходимую нормативную документацию и справочную литературу при подготовке данных в установленной форме для составления обзоров, отчетов по системам ТГСВ (используя пособия, методические указания, сайты)	
<b>ПК-8</b> Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.	Студент сможет рассказать об основных характеристиках систем теплогазоснабжения зданий, сооружений населенных мест, городов, перечислить элементы этих систем, а также основные принципы их эксплуатации, обслуживания и реконструкции (используя справочники, пособия, сайты)	Студент сможет осуществлять функции заказчика и технического надзора за выполнением работ по технической эксплуатации и обслуживанию инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры (используя справочники, пособия, сайты)	Студент сможет составлять инструкции по надежной, экономичной и безопасной эксплуатации инженерных систем зданий, участвовать в организации подготовки объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры (используя справочники, пособия, методические указания, сайты) и создать отчеты и рекомендации.

**Область профессиональной деятельности** бакалавров, освоивших учебную дисциплину, предусматривает инженерное обеспечение и оборудование объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

**Объектами профессиональной деятельности** бакалавров освоивших учебную дисциплину, являются: системы теплогасоснабжения и вентиляции зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся бакалавры, освоившие учебную дисциплину: производственно-технологическая и производственно-управленческая.

Бакалавр, освоивший учебную дисциплину, должен быть готов решать следующие **профессиональные задачи**: использование необходимой нормативной документации и справочной литературы при подготовке данных в установленной форме для составления обзоров, отчетов по системам теплогасоснабжения и вентиляции; владение технологией, методами эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем; приемка и освоение вводимого в эксплуатацию оборудования; составление инструкций по эксплуатации оборудования жилищно-коммунальных объектов; составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт.

### **Тематическое содержание учебной дисциплины.**

**Тема 1. Микроклимат помещения.** Нормативные требования к микроклимату помещений различного назначения. Расчетные наружные климатические условия для проектирования систем обеспечения микроклимата. Летний тепловой режим помещений. Расчетная мощность системы вентиляции и кондиционирования воздуха при борьбе с теплоизбытками. Составление теплового баланса помещений. Теплопоступления в помещение. Техничко-экономические основы оценки мероприятий по повышению уровня комфортности воздушной среды помещений.

**Тема 2. Системы отопления.** Классификация систем отопления. Техничко-экономическое сравнение основных систем отопления. Область применения. Гидравлический расчёт систем отопления.

**Тема 3. Отопительные приборы систем водяного отопления.** Их виды и конструкции. Требования, предъявляемые к отопительным приборам, их технико-экономические показатели. Выбор, размещение и установка отопительных приборов. Основные схемы присоединения их к теплопроводам и устройства для регулирования теплоотдачи отопительного прибора. Тепловой расчёт отопительных приборов.

**Тема 4. Принципы вентиляции зданий.** Классификация систем вентиляции, основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений. Воздухообмен в помещении и способы его определения. Определение естественного давления и методика расчета воздухопроводов систем естественной вентиляции. Расчет воздухопроводов. Системы кондиционирования воздуха. Виды, схемные решения и оборудование.

**Тема 5. Размещение и устройство тепловых пунктов, приточных и вытяжных камер.**

**Тема 6. Тепловые сети.** Устройства и конструктивные особенности тепловых сетей. Структура и основные элементы систем централизованного теплоснабжения. Теплофикация от тепловых электростанций. Теплоснабжение от котельных установок. Устройство и оборудование теплопроводов – трубы, опорные конструкции, компенсаторы, арматура. Выбор трассы тепловых сетей и способы прокладки. Присоединение потребителей к тепловым сетям. Гидравлический расчет теплопроводов.

**Тема 7. Структура и основные элементы систем газоснабжения.** Трубы и их соединения. Газовая арматура и оборудование. Системы газораспределения городов. Устройство и эксплуатация газорегуляторных пунктов. Подбор оборудования. Расчет газопроводов низкого и высокого давления.

# ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

## Цели и задачи изучения учебной дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» является формирование у студентов знаний:

- в области проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения на основе изучения нормативных требований и методов расчета;
- о возможности применения труб из различных материалов;
- трассировки и расчет сетей водоснабжения и водоотведения с учетом обеспечения требований.

**Задачами** изучения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» является:

- сформировать у студентов инженерное мышление и мировоззрение в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения на основе знания современных методов.
- расширить и закрепить умение выбора материалов для прокладки коммуникаций инженерного обеспечения в строительстве.
- сформировать навыки разработки технологической документации для строительства инженерных сетей;
- сформировать умения анализировать состав и последовательность приемов при проектировании коммуникаций.

Теоретические, расчетные и практические положения дисциплины раскрываются в процессе работы над лекционным курсом, при выполнении практических работ, курсовой работы и самостоятельной работы студентов с учебной, нормативной и технической литературой.

## Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины

ПК-8 Владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;

ДПК-1 Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования.

## Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

1 уровень освоения: Знать определения основных понятий дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» (ВиВ). Перечислить основные элементы внутреннего водопровода и канализации здания, последовательность их нанесения на план этажа и подвала здания. Дать характеристику основных узлов внутренних элементов систем ВиВ.

2 уровень освоения: Уметь построить аксонометрические схемы ВиВ внутренних систем здания. Уметь выполнять гидравлический расчет водопровода здания с учетом планировочных решений, строить аксонометрическую схему водопровода и канализации.

3.уровень освоения: Владеть всеми понятиями и ориентироваться в курсе лекций, практических работах и в курсовой работе.

## Тематическое содержание учебной дисциплины

Основные элементы устройства внутреннего водопровода и канализации зданий.

Проектирование внутреннего водопровода и канализации зданий.

Построение аксонометрических схем, выполнение гидравлического расчета водопровода.

Материалы труб и их характеристика.

Характеристики трассировки наружного водопровода.

Качество хозяйственно-питьевой воды.

Сооружения для очистки хозяйственно-питьевой и сточной воды.

## ЭЛЕКТРОТЕХНИКА С ОСНОВАМИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

### Цели и задачи изучения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системного инженерного мышления и знания нормативной базы в области проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования, использования и эксплуатации систем электропитания, а также методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, изделий и конструкций, машин и оборудования.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать у обучающихся комплекс знаний и навыков в области эффективного применения электротехнических и электронных устройств, их безопасного использования;
- научить использовать ГОСТы и другие информационные ресурсы при изучении дисциплины;
- научить использовать современные средства для решения конкретных задач (математические расчет и моделирование);
- сформировать навыки к самообучению;
- сформировать трудовые навыки (например - собрать электрическую схему).

### Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

Компетенции:

ДПК-1.- Знание нормативной базы в области проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования;

ПК-8- Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования

### Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-1</b>	В результате освоения дисциплины студент сможет: - запомнить основные законы, положения, терминологию и символику, определяемые действующими стандартами и правилами оформления электрических схем; - понимать современные методы расчета и анализа электрических цепей, элементной базы, принципы действия, конструкции, свойства и области применения основных, электротехнических и электронных устройств и приборов	В результате освоения дисциплины студент сможет: - применять теоретические знания к расчету, анализу, диагностике электрических цепей; - читать принципиальные электрические и электронные схемы; - проводить лабораторные исследования и анализировать их результаты; - пользоваться справочной, нормативно-технической литературой	В результате освоения дисциплины студент сможет: - делать оценку результатов наследования инженерных систем и оборудования, электрических цепей; - создавать модели электрических цепей промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования при помощи прикладных программ.
<b>ПК-8.</b>	В результате освоения дисциплины студент сможет: - понимать основные направления и перспективы развития систем электропитания зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, и методы их проектирования.	В результате освоения дисциплины студент сможет: - совместно со специалистами электриками анализировать, выбирать и использовать электрооборудование, применяемое на строительных объектах	В результате освоения дисциплины студент сможет: - оценивать технологии обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем; - Создавать методы обслуживания инженерных систем зданий и сооружений и электрооборудования.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины.**

### Линейные электрические цепи постоянного тока.

Общие понятия об электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа. Способы соединения потребителей электрической энергии. Мощность и уравнение энергетического баланса в электрической цепи постоянного тока, Методы анализа и расчета.

### Однофазные и трехфазные электрические цепи переменного синусоидального тока.

Общие понятия и характеристики однофазных электрических цепей синусоидального переменного тока. Мгновенные, амплитудные, средние и действующие значения синусоидальных величин переменного тока. Законы электромагнитной индукции и Ампера, Получение переменного тока с помощью генератора. Понятие о векторных диаграммах. Цепь переменного тока с активными и реактивными сопротивлениями. Мощности в электрических цепях однофазного переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения. Резонанс токов и напряжений, Область применения трехфазных устройств. Получение и трехфазной ЭДС, Способы соединения трехфазных источников и потребителей. Активная, реактивная и полная мощность в трехфазной цепи. Методы анализа и расчета

### Электрические машины и трансформаторы.

Однофазный трансформатор. Назначение, устройство, область применения и принцип действия. Трехфазные трансформаторы. Конструкция трехфазных трансформаторов. Трансформаторы специального назначения. Асинхронные машины. Получение вращающегося магнитного поля в асинхронных машинах. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск в ход асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения.

### Электроснабжение

Потребители электрической энергии. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты. Методы расчета нагрузок. Уровни системы электроснабжения и основные к ним требования. Схемы присоединения и выбор питающих напряжений. Надежность электроснабжения потребителей. Схемы электроснабжения в сетях напряжением до 1 кв переменного и до 1,5 кв постоянного тока. Общие сведения о способах передачи и распределения электроэнергии. Классификация электротехнических установок относительно мер электробезопасности. Нормы качества электрической энергии и область их применения в системах электроснабжения. Основные направления энергосбережения.

# ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

## **Цели и задачи физического воспитания студентов**

**Целью** физического воспитания студентов вузов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке профессиональной деятельности;
- знание научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте.

### **Коды и содержание компетенций при изучении учебной дисциплины.**

**ОК-8** – Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

### **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

В результате обучения студент должен:

#### **Уровень 1** (запоминание и понимание) знать:

- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.

#### **Уровень 2** (применение и анализ) уметь:

- формировать мотивационно-биологические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- формировать мотивационно-ценностные отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях спортом и физическими упражнениями.

#### **Уровень 3** (оценка и создание) владеть:

- системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
- общей и профессионально-прикладной физической подготовленностью, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии.

### **Тематическое содержание учебной дисциплины.**

Учебная дисциплина «Физическая культура» включает в себя в качестве обязательного минимума следующие дидактические единицы, интегрирующие тематику теоретического, практического и контрольного учебного материала:

- физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов;
- социально-биологические основы физической культуры;
- основы здорового образа жизни;
- оздоровительные системы и спорт (теория, методика и практика);
- профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.

Учебный материал каждой дидактической единицы дифференцирован через следующие разделы программы:

- *теоретический*, формирующий мировоззренческую систему научно-практических занятий и отношение к физической культуре;

– **практический**, состоящий из двух подразделов: методико-практического, обеспечивающего овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей личности, и учебно-тренировочного, содействующего приобретению опыта практической деятельности, достижению физического совершенства, повышению уровня функциональных и двигательных способностей;

– **контрольный**, определяющий дифференцированный и объектный учет процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Профессиональная направленность образовательного процесса по физической культуре объединяет все три раздела программы, выполняя связующую, координирующую и активизирующую функции.

В условиях свободы выбора студентом деятельности и самостоятельной стратегии общекультурной подготовки, материал программы включает два взаимосвязанных содержательных компонента: обязательный или базовый, обеспечивающий формирование основ физической культуры личности, и вариантный, опирающийся на базовый, дополняющий его и учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, региональные условия и традиции развития культуры. На этой основе обеспечивается построение разнообразных по направленности и содержанию элективных и физкультурных курсов, в том числе авторских, интегрированных и др.

## ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

### Цели и задачи изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в специальность» являются: формирование у студентов знаний по организации учебного процесса в соответствии с ООП «Теплогазоснабжение и вентиляция», приобретение студентами основ знаний по теоретическим и практическим дисциплинам профиля; приобретение студентами способности проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению; владение студентами методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения.

Задачами освоения дисциплины «Введение в специальность» являются: формирование у студентов способности к самоорганизации и самообразованию, формирование общего представления о профиле «Теплогазоснабжение и вентиляция»; системного инженерного мышления и мировоззрения в области создания, использования и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции; получение общей информации по профильным предприятиям.

### Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию.

ПК-7 – способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению.

ПК-11 – владение методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения.

### 3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Компетенция	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и созидание)
ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию	Студент <i>сможет</i> назвать и записать принципы самоорганизации и самообразования, <i>используя</i> основную и дополнительную рекомендуемую литературу, лекционный материал, и <i>создать</i> аргументированный ответ по использованию этих принципов.	Студент <i>сможет</i> применить принципы самоорганизации и самообразования для изучения отдельных вопросов по разделам дисциплины, по лекционному материалу и другим доступным источникам, <i>используя</i> отведенное время для самостоятельной работы, <i>и создать</i> аргументированный отчет по выбранному вопросу.	Студент <i>сможет</i> сгенерировать в однозначной формулировке вопросы по теме конкретной лекции в требуемом количестве, и <i>используя</i> «Вопросно-ответный метод организации самостоятельной работы студентов», <i>создать</i> в требуемые сроки (к началу последующей лекции) отчет, в котором помещены сгенерированные вопросы и ответы на них.
ПК-7 – способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производ-	Студент <i>сможет</i> перечислить основные показатели эффективности работы производ-	Студент <i>сможет</i> установить значения показателей эффективности работы производственного	Студент <i>сможет</i> обосновать краткосрочные и долгосрочные меры по повышению тех-



ственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению	венного подразделения, <i>используя</i> собственные знания, и <i>создать</i> ответ.	подразделения, <i>используя</i> результаты деятельности производственного подразделения, и <i>создать</i> отчет.	нической и экономической эффективности работы производственного подразделения, <i>используя</i> краткосрочные и долгосрочные программы работы, и <i>создать</i> рекомендации по их применению.
ПК-11 – владение методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Студент <i>сможет</i> перечислить методы осуществления инновационных идей, методы организации производства, методы эффективного руководства работой людей, <i>используя</i> полученные знания при освоении дисциплины, и <i>Создать</i> ответ.	Студент <i>сможет</i> перечислить основную документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения, <i>используя</i> полученные знания при освоении дисциплины, и <i>Создать</i> ответ.	Студент <i>сможет</i> оценить уровень использования методов осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества конкретного производственного подразделения <i>используя</i> время прохождения производственных практик, и <i>создать</i> отчет.

### Тематическое содержание учебной дисциплины.

#### Раздел 1. ООП «Теплогасоснабжение и вентиляция», общие вопросы изучения дисциплины, самоорганизация и самообразование студентов

- 1.1. Введение. ООП «Теплогасоснабжение и вентиляция». Содержание дисциплины. Получаемые компетенции в результате освоения дисциплины.
- 1.2. Вопросы самоорганизации и самообразования студентов. Организация самостоятельной работы студентов по дисциплине с использованием вопросно-ответного метода.
- 1.3. Внутренние и внешние факторы, определяющие микроклимат в помещениях. Тепловые и влажностные балансы помещений и зданий.

#### Раздел 2. Условия теплового комфорта тела человека и факторы (параметры микроклимата) его определяющие

- 2.1. Тепловой комфорт тела человека. Уравнение теплового баланса тела человека. Тепловая нагрузка. Конвективная и радиационная составляющие теплового баланса тела человека.
- 2.2. Составляющие теплового баланса тела человека: тепловой поток на работу мышц и тепловые потоки к телу и от тела вследствие физиологических процессов; тепловой поток от тела человека за счет испарения пота. Условия теплового комфорта.

#### Раздел 3. Краткое содержание теоретических дисциплин профиля «Теплогасоснабжение и вентиляция»

- 3.1. Техническая термодинамика.
- 3.2. Тепломассообмен.
- 3.3. Строительная теплофизика.

**Раздел 4. Краткое содержание практических дисциплин профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция»**

4.1. Теплогенерирующие установки и котельные.

4.2. Централизованное теплоснабжение. Автономное теплоснабжение.

4.3. Отопление и вентиляция.

4.4. Газоснабжение.

**Раздел 5. Техническая и экономическая эффективность работы производственного подразделения меры по ее повышению.**

5.1. Техническая эффективность работы производственного подразделения и меры по ее повышению.

5.2. Экономическая эффективность работы производственного подразделения меры по ее повышению.

**Раздел 6. Методы осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения**

6.1. Методы осуществления инновационных идей, организации производства.

6.2. Методы эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения.

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

## Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Техническая термодинамика» является обучение студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-бакалаврами при разработке, монтаже и эксплуатации систем теплогазоснабжения с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли в экономике страны; физически обоснованному пониманию сущности термодинамических процессов.

Задачами освоения дисциплины «Техническая термодинамика» является формирование у студентов общего представления о термодинамических процессах, закономерностях технологий обеспечения тепловой энергией различных потребителей в составе единого комплекса систем теплоснабжения; научить студента умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессах проектирования и эксплуатации систем теплогазоснабжения.

## Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

**ДПК-6.** Способность использовать знание общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры .

**ОПК-2** Владение способностью выявить естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующей физико-математический аппарат.

## Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

Студент сможет рассказать об основных задачах, решаемых методами теоретического и экспериментального исследования в термодинамике.

Студент сможет применить полученные знания для проведения математического анализа и используя методы математического моделирования провести теоретическое исследование тепловых процессов.

Студент сможет дать определение терминов и понятий, используемых в технической термодинамике.

Студент сможет проиллюстрировать решаемые задачи, используя пособия и методические указания и создать графики, схемы, таблицы.

## Тематическое содержание учебной дисциплины.

Исходные положения. Термические параметры состояния. Универсальная газовая постоянная. Решение задач на основе уравнения идеального газа. Решение задач на основе уравнения идеального газа. Расчёт термических параметров газа в изохорном, изобарном, изотермическом, адиабатном процессах.

Первый закон термодинамики. Работа и теплота процесса. Энтальпия, теплоемкость. Расчёт термических параметров смеси идеальных газов.

Второй закон термодинамики. Основные положения второго закона. Энтропия. Изохорный, изобарный, изотермический термодинамические процессы. Адиабатный, политропный термодинамические процессы. Расчёт параметров газового цикла, термического коэффициента полезного действия.

Термодинамические свойства реальных газов и паров. Реальные газы. Термодинамические свойства воды.

Термодинамические процессы. Процессы изменения состояния идеального газа. Термодинамические процессы изменения состояния водяного пара. Расчёт параметров водяного пара.

Влажный воздух. Смеси идеальных газов. Термодинамические параметры влажного воздуха. Расчёт параметров влажного воздуха.

Термодинамика потока. Истечение газов и паров. Дросселирование газов и паров. Расчёт скорости и расхода газа при течении. Расчёт дросселирования газов и паров.

Циклы тепловых двигателей. Сжатие газов в компрессорах. Циклы газотурбинных установок. Расчет основных характеристик одноступенчатого поршневого компрессора. Расчёт много-

ступенчатого сжатия газа в компрессоре. Расчет основных характеристик вентилятора. Расчёт параметров цикла двигателя внутреннего сгорания.

Циклы холодильных установок. Основные характеристики холодильного цикла. Цикл воздушной холодильной установки. Расчет параметров цикла воздушной холодильной установки. Расчет параметров цикла парокомпрессионной холодильной установки. Расчет параметров цикла теплонасосной установки. Расчет рабочих процессов установок кондиционирования

## МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА

**Целью освоения** дисциплины «Механика жидкости и газа» является развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять аэродинамические и гидравлические инженерные расчеты систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования, выполнять их проектирование и исследование.

**Задачами освоения** дисциплины «Механика жидкости и газа» являются изучение общих законов и уравнений статики и динамики жидкостей и газов, напряжений и сил, действующих в жидкостях и газах, с учетом их основных физических свойств, уравнений сохранения массы, количества движения и энергии, условий подобия гидравлических и аэродинамических процессов, характеристик ламинарного и турбулентного движения и основ гидравлического расчета трубопроводов.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-6.</b> Способность использовать знание общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет объяснить основные законы и расчетные формулы равновесия и движения жидкости и газа, рассказать об основах расчета местных сопротивлений, перечислить основные гидравлические величины и их размерности.	Студент сможет рассчитать потери давления на трение и местные гидравлические сопротивления, оценить режимы движения жидкостей.	Студент сможет произвести гидравлический эксперимент и обработку его результатов.
<b>ОПК-2</b> Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Студент сможет рассказать о гидравлических закономерностях движения жидкости и газа в трубах, каналах и истечения жидкости через отверстия и насадки, сформулировать принципы их расчета, объяснить основы теории подобия гидроаэродинамических процессов.	Студент сможет использовать основные закономерности и формулы механики жидкости и газа для решения практических задач общеинженерных и специальных дисциплин.	Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач теплогазоснабжения и вентиляции, связанный с расчетами по механике жидкости и газа.

### **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

Тема 1. Введение: предмет механики жидкости и газа, физические свойства жидкостей и газов, равновесие жидкостей и газов.

Тема 2. Давление жидкостей: абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление, давление жидкостей на плоские стенки криволинейные поверхности.

Тема 3. Основы гидродинамики: основные понятия кинематики и динамики жидкости, виды движений жидкости, расход, условие неразрывности.

Тема 4. Уравнение Бернулли: виды энергии движущейся жидкости, уравнение бернулли для течений невязких жидкостей.

Тема 5. Уравнение Бернулли для течений вязкой жидкости по трубам: напорные и пьезометрические линии, применение уравнения Бернулли к решению задач гидравлики.

Тема 6. Потери напора и режимы движения жидкостей: определение потерь напора по длине при ламинарном и турбулентном режимах движения, определение потерь напора на местных сопротивлениях.

Тема 7. Расчет водоструйных нагнетателей, коллекторов в вентиляционных системах.

Тема 8. Истечение из отверстий и насадков: отверстие в тонкой стенке, цилиндрические и конические насадки, истечение при переменном напоре.

Тема 9. Основы расчета длинных трубопроводов: простые трубопроводы, сложные системы, параллельное соединение, кольцевые и тупиковые сети.

Тема 10. Гидравлический расчет трубопроводов: расчет простых трубопроводов, истечение жидкости в атмосферу и истечение под уровень, способы решения трех основных задач при расчете простых трубопроводов, гидравлический расчет трубопроводов, расчет сложных трубопроводов, параллельное соединение, непрерывная раздача расхода на некотором участке трубопровода, кольцевой трубопровод, простая разветвленная сеть.

Тема 11. Экспериментальное построение характеристики вентилятора.

Тема 12. Теория подобия гидроаэродинамических процессов: основные критерии подобия.

## НАСОСЫ, ВЕНТИЛЯТОРЫ И КОМПРЕССОРЫ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

**Целью освоения дисциплины** «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции» является приобретение студентами знаний об основных положениях теории нагнетателей различного типа: лопастных и объемных; сведений о работе нагнетателей в гидравлической сети, о совместной работе нескольких нагнетателей, соединенных параллельно и последовательно, о принципах выбора и эксплуатационных особенностях работы нагнетателя в системах отопления, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха.

**Задачами освоения дисциплины** «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции» являются формирование у студентов:

- общих представлений о принципах работы радиальных и осевых нагнетателей, о теории нагнетателей различного типа, о работе нагнетателей в сети, об эффективной работе нагнетателей и энергосбережении;
- навыков по практическому применению теоретических положений и практических наработок в процессе проектирования и эксплуатации систем отопления, теплоснабжения; вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции**:

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-3</b> Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет перечислить особенности принципиальных схем, способы применения лопастных, объемных и струйных нагнетателей.	Студент сможет применять полученные знания при монтаже, наладке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации инженерных систем (теплогазоснабжения и вентиляции) и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства.	Студент сможет предложить способ регулирования производительности нагнетателя и его правильной технической эксплуатации.
<b>ДПК-2.</b> Владение методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	Студент сможет перечислить особенности основных моделей для расчета режимов, подбора и анализа работы нагнетателей в инженерных сетях.	Студент сможет подбирать нагнетатель с электродвигателем для работы в системах теплогазоснабжения и вентиляции.	Студент сможет проводить анализ эффективности работы существующего оборудования и предлагать способы ее оптимизации.

### **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

Тема 1. Классификация и конструкции нагнетателей: классификация нагнетателей по принципу действия, назначению, виду перемещаемой жидкости, развиваемому давлению, конструкции нагнетателей, схемы, устройство, принцип действия, основные достоинства и недостатки нагнетателей.

Тема 2. Лопастные нагнетатели, принципы работы и основы гидродинамики: уравнение Эйлера для работы лопастного колеса, характеристики лопастных нагнетателей, подобие лопастных нагнетателей, перерасчет характеристики при изменении частоты вращения рабочего колеса и других параметров работы нагнетателей.

Тема 3. Характеристика сети: способ наложения характеристик, влияние изменения параметров работы нагнетателя на параметры системы «нагнетатель-сеть», влияние изменения параметров сети на параметры системы «нагнетатель-сеть».

Тема 4. Полное и статическое давление вентилятора работающего в сети: Формулы для определения полного давления вентилятора при работе на конкретную сеть, подбор вентиляторов по полному и статическому давлению при работе на сеть, использование каталогов и программ для подбора вентиляторов.

Тема 5. Характерные случаи работы вентиляторов на сеть: построение эпюры давления в сети при работе конкретного вентилятора.

Тема 6. Совместная работа нагнетателей: параллельная работа одинаковых нагнетателей, параллельная работа разных нагнетателей, последовательная работа одинаковых нагнетателей, последовательная работа разных нагнетателей, сопоставление последовательной и параллельной работы.

Тема 7. Устойчивость работы нагнетателей: регулирование, количественные методы регулирования производительности центробежных нагнетателей качественные методы регулирования производительности центробежных нагнетателей.

Тема 8. Работа насосов на сеть: производительность поршневых насосов двойного и простого действия, полезная мощность и мощность, потребляемая насосом.

Тема 9. Подбор радиальных и осевых нагнетателей по каталогам. Установка нагнетателей.

Тема 10. Подбор электродвигателей к насосам и вентиляторам: типы электродвигателей, расчетная мощность электродвигателя, использование электронных каталогов и компьютерных программ.



## ТЕПЛОМАССОБМЕН

**Целью освоения дисциплины «Тепломассообмен»** является формирование у студентов полного и ясного представления о способах переноса теплоты и массы теплопроводностью, конвекцией и тепловым излучением в стационарных и нестационарных условиях, о процессах конденсации и испарения.

**Задачами освоения дисциплины «Тепломассообмен»** являются:

- формирование у студентов умения и навыков использовать фундаментальные основы физики, математики и термодинамики при решении практических задач в области теплообмена.
- ознакомить студента с методиками расчета основных теплообменных аппаратов.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	<i>1</i> (запоминание и понимание)	<i>2</i> (применение и анализ)	<i>3</i> (оценка и создание)
<b>ДПК-6.</b> Способность использовать знание общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет объяснить основные законы теории теплопереноса в твердых телах, жидкостях и газах, рассказать об основах расчета теплообменных аппаратов, перечислить основные критерии подобия в теории теплообмена и объяснить их физический смысл.	Студент сможет рассчитать тепловые потери через плоские и цилиндрические стенки, определить коэффициент теплопередачи, оценить термические сопротивления, провести тепловой расчет теплообменного аппарата.	Студент сможет провести теплотехнический эксперимент и обработку его результатов.
<b>ОПК-2</b> Способностью выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Студент сможет рассказать о процессах теплопроводности, оценить режимы движения жидкости при свободной и вынужденной конвекции, выбрать соответствующие критерияльные уравнения, объяснить принципы расчета, теплообменных аппаратов.	Студент сможет использовать основные законы и формулы теории теплопередачи для решения практических задач общинженерных и специальных дисциплин.	Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач строительной теплофизики, связанных с расчетами по теплообмену.

### Тематическое содержание учебной дисциплины:

Тема 1. Способы и механизмы переноса теплоты. Температурное поле. Изотермические поверхности и линии. Градиент температуры. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье.

Тема 2. Дифференциальное уравнение температурного поля. Условия однозначности. Начальные условия и граничные условия I-IV рода. Теплопроводность при стационарном режиме че-

рез плоскую однослойную и многослойную стенку при граничных условиях I и III рода. Коэффициент теплопередачи.

Тема 3. Теплопроводность при стационарном режиме через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку при граничных условиях I и III рода. Расчет теплоизоляции трубопровода. Критический диаметр тепловой изоляции. Пути интенсификации теплопередачи.

Тема 4. Теплопроводность в стержне постоянного поперечного сечения (бесконечной и конечной длины), нагреваемого с одного конца. Теплопередача через ребристую плоскую стенку постоянного сечения. Оценка влияния оребрения на теплопередачу.

Тема 5. Нестационарная теплопроводность плоской бесконечной пластины охлаждаемой (нагреваемой) с двух сторон. Анализ решения.

Тема 6. Нестационарная теплопроводность в бесконечном цилиндре при граничных условиях третьего рода. Определение количества тепла.

Тема 7. Конвективный теплообмен, основные понятия и определения. Физическая картина конвективного теплообмена, гидродинамический и тепловой пограничные слои.

Тема 8. Факторы, влияющие на интенсивность теплоотдачи. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Граничные условия.

Тема 9. Основы теории подобия конвективного теплообмена. Критерии подобия. Моделирование физических явлений. Критериальные уравнения.

Тема 10. Вынужденная конвекция при движении около горизонтальной пластины, при движении в трубе, при поперечном обтекании одиночной трубы и пучка труб.

Тема 11. Свободная конвекция в большом объеме и ограниченном пространстве. Свободно-конвективный теплообмен около вертикальных и горизонтальных труб и плоских поверхностей.

Тема 12. Теплоотдача при кипении жидкостей. Механизм теплообмена при пузырьковом и пленочном кипении. Теплоотдача при конденсации пара. Механизм теплообмена при капельной и пленочной конденсации пара. Определение коэффициента теплоотдачи.

Тема 13. Теплообмен излучением. Описание процесса. Виды лучистых потоков. Законы теплового излучения.

Тема 14. Теплообмен излучением в системе тел с плоскопараллельными поверхностями. Методы исследования. Теплообмен излучением в поглощающей среде. Распространение излучения.

Тема 15. Лучистый теплообмен между газом и его оболочкой. Совместное действие излучения, теплопроводности и конвекции. Примеры.

Тема 16. Теплообменные аппараты, их классификация и конструктивные особенности. Схема теплового расчета теплообменного аппарата.

Тема 17. Конструкторский расчет теплообменного аппарата типа «труба в трубе».

# ГЕНЕРАТОРЫ ТЕПЛА

## **Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Генераторы тепла» является обучение студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-бакалаврами при разработке, монтаже и эксплуатации источников тепловой энергии с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли в экономике страны; физически обоснованному пониманию сущности процессов генерации теплоты при сжигании ископаемого топлива, режимов потребления теплоты, подготовки теплоносителя требуемого качества в необходимых объемах.

Задачами освоения дисциплины «Генераторы тепла» является формирование у студентов общего представления о технологии и методах генерации теплоты, закономерностях технологий обеспечения тепловой энергией различных потребителей в составе единого комплекса систем теплоснабжения; научить студента умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессах проектирования и эксплуатации источников тепловой энергии.

## **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

**ДПК-1.** Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования.

**ДПК-3.** Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

## **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

Студент сможет изобразить тепловую схему котельной и составить список используемого оборудования источника тепловой энергии.

Студент сможет применять полученные знания при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации котельного оборудования используя действующие правила, нормы и технические регламенты.

Студент сможет, использовать нормативную документацию и каталоги на оборудование и производить тепловые расчеты паровых и водогрейных котельных агрегатов и теплотехнического оборудования источников тепловой энергии.

Студент сможет произвести подбор основного и вспомогательного оборудования котельной и создать рабочий проект источника тепловой энергии, оснащенного современным теплотехническим оборудованием.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины.**

Предмет ТГУ, место и роль его в системе подготовки инженеров по специальности ТГВ. Связь курса ТГУ со смежными специальными дисциплинами. Роль и место энергетики в народном хозяйстве страны. ТГУ и ее элементы. Типы ТГУ.

Классификация источников тепловой энергии. Возобновляющиеся и невозобновляющиеся ресурсы.

Органическое топливо. Основные определения, классификация и происхождение. Теплота сгорания. Летучие и коксовый остаток. Зола топлива. Состояние топлива: рабочее, сухое, горючее. Условное топливо.

Твердое топливо; классификация; физические свойства; самовозгорание; минеральные компоненты; плавкость золы и шлака и т.п. Жидкое топливо: классификация, состав, свойства. Газообразное топливо: классификация, состав, свойства.

Основы процесса горения органического топлива. Гомогенное и гетерогенное горение.

Тепловой расчет котлов на органическом топливе. Общие положения; конструкторский и поверочный расчеты котла. Нормативный метод теплового расчета. Схема расчета.

Тепловой баланс котла; общее уравнение теплового баланса; потери теплоты от механической и химической неполноты горения, с уходящими газами, в окружающую среду, с физической теплотой шлака. Анализ составляющих теплового баланса.

Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева котла. Характеристика конвективных поверхностей нагрева. Методы расчета. Основное уравнение расчета конвективного теплообмена.

Температурный напор. Расчет коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи. Коэффициенты загрязнения и использования поверхностей нагрева.

Котлы на органическом топливе. Классификация котлов. Прямоточные и водогрейные котлы. Схемы котлов. Особенности конструкции, преимущества и недостатки.

Топочные и горелочные устройства. Классификация топочных устройств. Слоевые топочные устройства, классификация. Конструкции слоевых топок. Топочные устройства с неподвижной колосниковой решеткой, с подвижной колосниковой решеткой. Устройства с кипящим слоем. Камерные топочные устройства, классификация. Конструкции камерных топок. Вихревые топочные устройства. Горелочные устройства для сжигания угля, жидкого топлива и газа.

Конвективные поверхности нагрева: назначение, классификация, конструкции, схемы и особенности. Пароперегреватели: классификация, схемы, конструктивное исполнение. Конвективные пучки: классификация, конструктивное исполнение. Экономайзеры: классификация, схемы, конструктивное исполнение, пределы подогрева воды. Глубина охлаждения уходящих дымовых газов. Воздухоподогреватели: классификация, схемы, конструктивное исполнение, температура подогрева воздуха.

Процессы в конвективных поверхностях нагрева котлов. Тепловые режимы работы стенок поверхностей нагрева, и отложение золы на стенках поверхностей нагрева. Способы очистки поверхностей нагрева от наружных отложений. Износ поверхностей нагрева золой. Меры борьбы с износом. Высоко- и низкотемпературная коррозия и методы борьбы с ней. Внутрикотловая коррозия, методы борьбы с ней.

Строительные конструкции и материалы котлов. Каркас котла, элементы каркаса, площадки и лестницы. Обмуровка котлов: типы, конструкции, температурные условия ее работы, пределы применимости. Гарнитура котла. Материалы для котлов: металлы, обмуровочные, изоляционные, прокладочные, набивочные, смазочные.

Защита котлов от взрывов в топочной камере и газоходах при использовании твердого, жидкого и газообразного топлива. Взрывные клапана. Типы, конструкции, расчет. Защита пароводяного тракта котлов от взрывов. Предохранительные клапана.

Теплогенерирующие установки. Общие положения. Классификация. Назначение и классификация принципиальных тепловых схем ТГУ. Общие принципы построения и расчета тепловых схем.

Водное хозяйство ТГУ. Водоподготовка. Требования к качеству пара, питательной и котловой воде. Общие сведения и названия. Особенности водного режима работы паровых и водогрейных котлов. Физико-химические характеристики воды и загрязняющих ее веществ. Методы и способы подготовки воды перед ее подачей в котел. Накипеобразование на стенках поверхностей нагрева. Типы накипи и ее свойства.

Докотловая подготовка воды. Осветление воды методами отстаивания, коагуляции и фильтрации. Магнитная обработка воды. Умягчение воды методами катионирования; назначение и области применения. Оборудование для осветления и умягчения воды. Новые способы очистки воды: ультрафильтрация, электродиализ, обратный осмос. Деаэрация воды. Термические методы деаэрации: вакуумная, атмосферная, при повышенных давлениях. Схемы и конструкции деаэраторов.

Внутрикотловая обработка воды. Непрерывная и периодическая продувка парового котла. Расширитель непрерывной продувки: назначение, конструкция, области применения. Ступенчатое испарение воды. Схемы ступенчатого испарения воды с разделением барабанов котла на отсеки и с выносными циклонами.

Системы питания котлов водой. Оборудование и арматура. Питательные устройства и насосные установки котлов.

Сепарация пара: назначение, типы и устройства сепараторов. Барботажная промывка пара.

Топливное хозяйство ТГУ. Общие принципы организации топливного хозяйства. Топливное хозяйство при работе ТГУ на твердом топливе. Системы топливоприготовления. Топливное хозяйство ТГУ работающих на жидком и газообразном топливе.

Назначение и классификация систем шлакозолоудаления. Схемы ручного и механизированного шлакозолоудаления, оборудование, режимы работы. Схемы пневматических систем шлакозолоудаления, оборудование, режимы работы.

Тягодутьевые устройства. Назначение и классификация тягодутьевых устройств. Аэродинамическое сопротивление газовоздушного тракта ТГУ. Естественная и искусственная тяга. Схемы газовоздушного тракта котла. Дымовые трубы, конструкции и их расчет.

Вредные выбросы с продуктами сгорания органического топлива. Основные источники вредных газообразных выбросов. Способы улавливания твердых частиц из продуктов сгорания.

Основы проектирования и эксплуатации ТГУ. Основные положения и стадии проектирования. Объем и содержание проектной документации. Здание котельной и его компоновка. Выбор места расположения здания. Компоновка оборудования котельной. Организация эксплуатационной службы. Особенности эксплуатации ТГУ. Пуск и остановка котла.

Технико-экономические показатели работы ТГУ: Себестоимость вырабатываемой тепловой энергии и ее составляющие.

# СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Целями освоения дисциплины Строительная теплофизика является формирование у студентов знаний в области конструирования, расчета и прогнозирования эксплуатационных характеристик ограждающих конструкций зданий и сооружений, привития умений и навыков для решения связанных и конкретных задач. Изучение данной дисциплины формирует знания в области физических основ переноса теплоты, влаги, воздуха в строительных конструкциях, технологиях измерения и расчета параметров переноса.

1.2. Задачами освоения дисциплины Строительная теплофизика является формирование у студентов системного инженерного мышления и мировоззрения в области создания, использования и эксплуатации ограждающих конструкций зданий на основе современных методов расчета, конструирования и проектирования, включая автоматизированное

## 2. Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

ДПК-6. Способность использовать знание общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

ДПК-1 – знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования.

## 3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Компетенция	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и соиздание)
ДПК-6. Способность использовать знание общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.	Студент <i>сможет</i> назвать основные процессы теплопереноса (ТМП) в ограждениях зданий, охарактеризовать их физическую сущность и причины, <i>используя</i> собственные знания и законы естественнонаучных дисциплин <i>создать</i> аргументированный ответ.	Студент <i>сможет</i> рассчитать реальные показатели процессов ТМП в ограждениях, <i>используя</i> методы математического анализа <i>создать</i> аргументированное объяснение причин расхождения реальных и нормируемых значений параметров.	Студент <i>сможет</i> оценить теплотехнические свойства различных вариантов, <i>используя</i> результаты теоретического исследования <i>создать</i> конструкций ограждения с заданными свойствами в процессах ТМП.
ДПК-1 – знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования	Студент <i>сможет</i> перечислить основные документы нормирующие процессы ТМП и выбора расчетных параметров при проектировании ограждений зданий, <i>используя</i> собственные знания <i>создать</i> ответ.	Студент <i>сможет</i> установить нормируемые значения показателей процессов ТМП в реальном ограждении, <i>используя</i> нормативную и справочную литературу <i>создать</i> отчет.	Студент <i>сможет</i> обосновать выбор конструкции ограждения для достижения нормативных значений параметров ТМП, <i>используя</i> нормативную литературу <i>создать</i> рекомендацию по применению.

#### 4. Тематическое содержание учебной дисциплины.

##### Раздел 1. Микроклимат и теплообмен в помещении

###### 1.1. Введение. Свойства атмосферного воздуха

Внутренние и внешние факторы микроклимата. Состав и плотность атмосферного воздуха. Парциальное давление водяного пара. Температура точки росы. I-D – диаграмма влажного воздуха. Измерение параметров атмосферного воздуха.

###### 1.2. Основные понятия теплообмена.

Теплопроводность. Конвективная теплоотдача. Тепловое излучение. Радиационная температура помещения. Сложный теплообмен. Теплообмен в системе Солнце Земля.

###### 1.3. Расчетные климатические параметры.

Расчетные параметры воздуха. Продолжительность отопительного сезона. Расчетные параметры солнечной радиации. Расчет солнечной радиации для г. Томска.

###### 1.4. Расчетные параметры ограждений и микроклимата

Теплотехнические свойства материалов. Условия эксплуатации ограждений. Параметры микроклимата ГОСТ 30949. Измерение параметров микроклимата.

###### 1.5. Теплообмен человека с окружающей средой

Метаболическая теплота. Баланс теплоты человека. Тепловые условия комфортности. Санитарно-гигиенические условия комфортности.

##### Раздел 2. Теплопередача через ограждения.

###### 2.1. Теплопередаче через однородные стенки

Основные положения теплопередачи. Теплопередача через многослойную стенку. Температурное поле в слоистой стенке. Коэффициенты теплоотдачи ограждений. Расчет толщины утеплителя.

###### 2.2 Теплопередача через неоднородные ограждения.

Приведенное сопротивление теплопередаче. Стенка из чередующихся слоев. Стенка с периодическими включениями. Подземные части ограждений. Теплопроводные включения. Коэффициент теплотехнической однородности.

###### 2.3. Теплопередача через элементы ограждений.

Тепловое сопротивление воздушной прослойки. Тепловое сопротивление типовых окон. Температура в наружных углах ограждений. Метод Богословского для линейных неоднородностей. Приведенное сопротивление теплопередаче по СП 50.13330..

###### 2.4. Нормирование сопротивления теплопередаче.

Понятие ГСОП. Сопротивление теплопередаче элементов ограждения. Удельная теплозащитная характеристика здания. Санитарно-гигиеническое требование.

##### Раздел 3. Воздухопроницаемость

###### 3.1. Воздухопроницаемость материалов.

Основные понятия. Разность давления воздуха на ограждении. Воздухопроницаемость материалов. Воздухопроницаемость и теплопередача.

###### 3.2. Воздухопроницаемость ограждений.

Нормирование воздухопроницаемости. Затраты тепла на подогрев инфильтруемого воздуха. Продольная и внутренняя фильтрация.

##### Раздел 4. Влагоперенос.

###### 4.1. Влажность строительных материалов

Источники влаги в материалах и конструкциях. Понятие сорбции десорбции. Изотермы сорбции строительных материалов. Сверхсорбционная влажность. Влажность при отрицательных температурах. Равновесная влажность на стыке материалов.

###### 4.2. Пароперенос при эксплуатации ограждений.

Понятие паропроницаемости материала. Расчет ограждения на конденсацию влаги. Пароперенос при наружном и внутреннем утеплении. Меры против конденсации влаги в ограждении.

###### 4.3. Расчет увлажнения ограждения по СП 50.13330.

Плоскость максимального увлажнения. Плоскость м.у. в слоистом ограждении. Критерий не увлажнения в течении года. Критерий не увлажнения за холодный период года.

##### Раздел 5. Теплоустойчивость.

### 5.1. Теплоусвоение.

Суточные колебания температуры наружного воздуха. Амплитуда колебания солнечной радиации. Теплоусвоение и тепловая инерция материала. Коэффициент теплоусвоения поверхности.

### 5.2. Теплоустойчивость ограждений и помещений.

Затухание амплитуды колебания температуры. Коэффициент теплопоглощения поверхности. Теплоустойчивость помещения.

## Раздел 6. Энергоэффективность.

### 6.1. Удельные характеристики.

Удельная теплозащитная характеристика. Удельная вентиляционная характеристика. Удельная характеристика бытовых тепlopоступлений. Удельная характеристика солнечной радиации. Расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию.

### 6.2. Энергоэффективность здания.

Классы энергосбережения зданий. Энергетический паспорт здания. Повышение энергоэффективности зданий



# ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

**Целью освоения дисциплины** «Технология монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции» является приобретение студентами знаний в области строительства, монтажа и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции; освоение современных способов и методов наладки смонтированных систем; приемки выполненных строительно-монтажных работ систем ТГСВ и владением нормативно-законодательной базой в области технологии.

**Задачами освоения дисциплины** «Технология монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции» являются формирование у студентов:

- представлений об основных принципах строительно-монтажных процессов; технологии монтажных работ при сооружении систем ТГСВ; строительных нормах и правилах;
- навыков по практическому применению передовых технологий при монтаже и эксплуатации систем ТГСВ; основных способов производства замеров и навыков монтажного проектирования систем отопления, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции**:

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ДПК-3 Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет перечислить принципы строительно-монтажных процессов; строительные нормы и правила; передовые технологии при монтаже систем теплогазоснабжения и вентиляции.	Студент сможет применять полученные знания при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации инженерных систем (теплогазоснабжения и вентиляции) и обслуживания строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства.	Студент сможет обоснованно выбирать и применить методы выполнения строительно-монтажных процессов и необходимые технические средства применимые к конкретным условиям.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

Тема 1. Производство работ при монтаже систем теплогазоснабжения и вентиляции. Общие положения строительного производства и основные понятия. Техническая документация в монтажном производстве. Состав технической документации. Нормативная база.

Тема 2. Производство земляных и строительных работ. Требования к разработке траншей. Способы крепления траншей. Водоудаление. Бестраншейная прокладка. Подготовка траншей. Подвеска подземных коммуникаций. Такелажные работы. Классификация землеройных и землеройно-транспортных машин.

Тема 3. Производство сварочных работ при монтаже стальных трубопроводов. Технология сварки поворотных и неповоротных стыков стальных трубопроводов. Сварка полиэтиленовых труб. Контроль качества неразъемных соединений при монтаже.

Тема 4. Технология прокладки трубопроводов. Общие требования при прокладке газовых и тепловых сетей. Прокладка трубопроводов при подземной прокладке. Укладка труб больших диа-

метров с бровки траншеи. Монтаж трубопроводов при надземной прокладке. Изоляционно-укладочные работы. Строительство камер на тепловых сетях.

Тема 5. Монтаж систем отопления и внутреннего газоснабжения. Установка и монтаж отопительных приборов, стояков, магистральных трубопроводов, оборудования и арматуры. Устройство газовых вводов. Монтажные положения трубопроводов, арматуры и газовых приборов.

Тема 6. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Монтаж горизонтальных и вертикальных воздуховодов. Монтаж воздухораспределительных и вытяжных устройств. Монтаж вентиляционных шахт на кровле зданий. Монтаж вентиляционных шахт на кровле зданий.

Тема 7. Монтаж котельных установок. Подготовительные работы перед монтажом. Выбор методов и средств монтажа котлов и котельного оборудования.

Тема 8. Гидро- и теплоизоляционные работы. Назначение и виды изоляционных работ. Виды гидроизоляционных покрытий. Противокоррозионная изоляция стальных трубопроводов и конструкций. Виды тепловой изоляции.

# ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ И ОБЪЕКТАХ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

## Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

1.1. Целями освоения дисциплины «Энергоресурсосбережение в системах и объектах теплогазоснабжения и вентиляции» является формирование у студентов знаний в области энергосбережения, новейших технологий, оборудования, привития умений и навыков для решения связанных и конкретных задач.

1.2. Задачами освоения дисциплины «Энергоресурсосбережение в системах и объектах теплогазоснабжения и вентиляции» является формирование у студентов системного инженерного мышления и мировоззрения в области применения и проектирования энергосберегающих технологий для объектов теплогазоснабжения и вентиляции на основе современных методов расчета.

## Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

ДПК-1. Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования.

ДПК-5 Способность осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования

## Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

Компетенции	Уровни освоения		
	1	2	3
ДПК-1. Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования.	Студент сможет перечислить виды нормативных документов применяемых в области энергосбережения	Обоснованно выбрать мероприятия по энергосбережению для жилых и общественных зданий	Произвести расчетное обоснование различных применяемых в области энергосбережения мероприятий
ДПК-5 Способность осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования	Студент сможет назвать виды вторичных энергоресурсов, и рассказать способы их использования. Назвать оборудование (конструкции, виды, область применения и т.д.), применяемое в различных областях энергосбережения.	Обоснованно установить параметры климата в регионе расположения объекта проектирования, микроклимата в помещениях зданий различного назначения объектов жилищно-коммунального хозяйства	Произвести подбор оборудования, применяемого в различных областях энергосбережения в объектах жилищно-коммунального хозяйства

## Тематическое содержание учебной дисциплины.

Раздел 1. Вторичные энергоресурсы.

1.1. Виды, классификация и источники вторичных энергоресурсов.

1.2. Использование вторичных энергоресурсов производственных процессов.

Раздел 2. Теплообменное оборудование для утилизации теплоты.

- 2.1. Классификация теплообменного оборудования для утилизации теплоты.
- 2.2. Рекуперативные пластинчатые и трубчатые теплообменники-утилизаторы теплоты.
- 2.3. Регенеративные теплообменники-утилизаторы теплоты.
- 2.4. Теплообменники-утилизаторы теплоты на тепловых трубах.
- 2.5. Теплообменники-утилизаторы теплоты смесительного типа.
- 2.6. Обеспечение работоспособности теплообменников-утилизаторов теплоты при отрицательных температурах наружного воздуха.

### Раздел 3. Тепловой насос.

- 3.1. Идеальный цикл теплового насоса.
- 3.2. Парокомпрессионные тепловые насосы.
- 3.3. Воздушно-компрессионные тепловые насосы.
- 3.4. Абсорбционные тепловые насосы.
- 3.5. Термоэлектрические тепловые насосы.

### Раздел 4. Тепловые аккумуляторы.

- 4.1. Классификация тепловых аккумуляторов. Аккумуляирование теплоты в водоносных слоях. Грунтовые аккумуляторы. Аккумуляирование в водоносных слоях.
- 4.2. Аккумуляторы фазовых переходов. Химические тепловые аккумуляторы.

# ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

## 1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Централизованное теплоснабжение» является обучение студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-бакалаврами при разработке, монтаже и эксплуатации сетей теплоснабжения в соответствии с актуальными нормами и правилами, обеспечение теплоносителем жилые, общественные и промышленные предприятия; методов регулирования тепловой нагрузки, принципов управления тепловыми и гидравлическими режимами, методов оценки эффективности и направлений её повышения для последующего использования в целях энергосбережения.

**Задачами освоения дисциплины** «Централизованное теплоснабжение» является ознакомление обучающихся со структурой, основными элементами и эффективностью современных систем централизованного теплоснабжения, в том числе теплофикационных; дать информацию об основных нагрузках систем теплоснабжения, об определении их расчётных и текущих величин; познакомить обучающихся с методами регулирования потребления теплоты, с возможностями и путями энергосбережения в системах централизованного теплоснабжения; дать информацию о гидравлических и тепловых расчётах и режимах систем теплоснабжения; рассмотреть вопросы потерь теплоты в тепловых сетях.

## 2 Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

ДПК-2 – владение методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием и использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

ДПК-4 – Владение методами мониторинга и оценки технического состояния инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать:**
1. Основные источники научно-технической информации в области централизованного теплоснабжения и теплофикации.
  2. Структуру систем централизованного теплоснабжения, их основные элементы, основные особенности их построения и функционирования
- Уметь:**
1. Анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения.
  2. Дать расчётную оценку возможности сбережения теплоты и топлива на действующих объектах систем теплоснабжения.
  3. Пользоваться нормативной литературой и проектной документацией, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета различного оборудования сетей теплоснабжения.
  4. Произвести расчет тепловых нагрузок, производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования тепловых сетей.
  5. Произвести анализ эффективной работы тепловой сети и определять стоимость затрат на сооружения и эксплуатацию тепловой сети.
- Владеть**
1. Способностью проводить конструктивный и поверочный гидравлический расчет тепловой сети.
  2. Методами проектирования и выбора оптимальных систем теплоснабжения с учетом новейших достижений науки и техники в этой области.

## 4 Тематическое содержание учебной дисциплины.

Тема 1. Централизованное энергоснабжение как основное направление развития энергетики. Централизованное теплоснабжение Основные элементы системы теплоснабжения структура и принцип построения водяных систем.

Тема 2. Присоединение местных систем теплоснабжения к тепловым сетям в водяных системах теплоснабжения.

- Тема 3. Связанное и несвязанное регулирование отпуска теплоты на горячее водоснабжение. Классификация потребителей теплоты и методы определения ее расходов.
- Тема 4. Определение расхода теплоты жилыми и общественными зданиями по видам теплопотребления.
- Тема 5. Часовой и годовой графики потребления теплоты. Круглогодичные тепловые нагрузки. Годовые графики тепловых нагрузок.
- Тема 6. Элеваторное присоединение. Достоинства независимой схемы присоединения. Подбор элеватора и смесительных насосов. Конструкции теплообменных аппаратов.
- Тема 7. Основные требования к качеству горячей воды. Санитарное оборудование систем ГВС. Системы горячего водоснабжения.
- Тема 8. Расчет местных систем ГВС. Коррозия и накипеобразование. Энергосбережение в системах ГВС. Аккумуляторы горячей воды.
- Тема 9. Задачи и виды регулирования. Общее уравнение регулирования. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки.
- Тема 10. Центральное регулирование закрытых систем по отопительной нагрузке. График температур на отопление. График температур и расходов тепла на вентиляцию. График температур и расходов тепла и сетевой воды на горячее водоснабжение. Центральное регулирование закрытых систем по совместной нагрузке отопления и горячего водоснабжения. Регулирование открытых систем теплоснабжения.
- Тема 11. Центральное качественное регулирование по совместной нагрузке. Качественно-количественное регулирование по смещенной нагрузке. График суммарного расхода воды. Тепловые пункты.
- Тема 12. Оборудование тепловых пунктов. Автоматизация тепловых пунктов. Регулирование расхода воды. Регулирование воды на обратном трубопроводе.
- Тема 13. Схемы тепловых сетей и их структура. Гидравлический расчет тепловых сетей. Методика расчета трубопровода. Последовательность расчета тепловых сетей.
- Тема 14. Построение пьезометрического графика.
- Тема 15. Основы гидравлического режима. Расчет гидравлического режима. Гидравлическая устойчивость. Регулирование давления в тепловых сетях. Влияние ГВС на гидравлический режим системы теплоснабжения. Гидравлический режим сетей с насосными и дросселирующими подстанциями.
- Тема 16. Трубы и арматура. Опоры Компенсаторы. Конструирование трубопровода.
- Тема 17. Подземные теплопроводы. Непроходные каналы. Безканальная прокладка.
- Тема 18. Надземные теплопроводы. Пересечение трубопроводами коммуникаций.
- Тема 19. Трасса и профиль тепловой сети. Тепловая изоляция.
- Тема 20. Термическое сопротивление трубопроводов. Методика расчета толщины изоляции.
- Тема 21. Подземная прокладка в непроходных каналах. Подземная бесканальная прокладка.
- Тема 22. Приемка, пуск и наладка тепловых сетей. Испытание тепловых сетей. Ремонт и диспетчерская служба. Надежность тепловых сетей и потоков отказов.

### **Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является формирование целостного представления о функционировании строительных предприятий, а также знаний и навыков определения сметной стоимости строительства на стадиях технико-экономического обоснования, рабочего проектирования и оценки эффективности строительных проектов в условиях рыночной экономики.

Задачи освоения учебной дисциплины:

- ознакомление с теоретическими и методологическими основами деятельности строительного предприятия;
- ознакомление с порядком и правилами определения стоимости строительной продукции;
- рассмотрение применения методических и нормативных документов при составлении сметных расчетов;
- научить составлению сметной документации на внутренние инженерные системы и оборудование, наружные сети.

### **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

ДПК-5 Способность осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации инженерных систем зданий, объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования

ПК-7 Способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по её повышению

### **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

ДПК-5

Уровень 1 (запоминание и понимание)

В результате освоения дисциплины студент сможет описать процесс составления сметной документации, учитывая требования надежности и экономичности при расчете сметной стоимости зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры

Уровень 2 (применение и анализ)

В результате освоения дисциплины студент сможет, используя нормативно- правовую базу, а также систему норм и нормативов составить локальную смету на строительство/ ремонт инженерных систем зданий, объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры

ПК-7

Уровень 1 (запоминание и понимание)

В результате освоения дисциплины студент сможет дать определение основным понятиям экономической деятельности предприятия или его производственных подразделений

Уровень 2 (применение и анализ)

В результате освоения дисциплины студент сможет проанализировать экономическую эффективность работы производственного подразделения предприятия

### **Тематическое содержание учебной дисциплине.**

Тема 1. Основные средства строительной организации (основные фонды). Понятие, структура, классификация

Тема 2. Оборотные средства строительной организации. Понятие, процесс оборота

Тема 3. Себестоимость строительного-монтажных работ (СМР). Группировка затрат, включаемых в себестоимость СМР

Тема 4. Понятие прибыль. Виды прибыли

Тема 5. Инвестиции, инвестиционный процесс

Тема 6. Сметная стоимость СМР. Виды сметной документации

Тема 7. Локальные сметные расчёты (локальные сметы)

Тема 8. Объектные сметные расчёты (объектные сметы)

Тема 9. Сводный сметный расчёт стоимости строительства

## КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ

**Целью освоения дисциплины** «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» является приобретение студентами знаний об основных системах и методах кондиционирования воздуха в помещениях различного назначения, а также о работе и эксплуатации данных систем.

**Задачами освоения дисциплины** «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» являются формирование у студентов:

- общих представлений о принципах работы различных кондиционеров;
- навыков по практическому применению теоретических положений и практических наработок в процессе проектирования и эксплуатации систем отопления, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции**:

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ДПК-1 – знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования	Студент сможет: - перечислить используемые собственные знания и создать ответ	Студент сможет: - установить нормативные значения показателей процессов ТМП в ограждениях.	Студент сможет: - обосновать выбор конструкции ограждения для достижения нормативных значений параметров ТМП.
ДПК-2 – Владение методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	Студент сможет: - рассказать о методах проектирования и привести пример использования специализированных программ. Составить список необходимых данных для проектирования и сделать обзор литературы также необходимой для решения конкретных задач.	Студент сможет: - применить на практике полученные знания и сравнить полученный результат с табличными данными. Рассчитать инженерные системы здания и изучить законы и процессы, протекающие в данных системах.	Студент сможет: - сделать вывод и составить отчет о проделанной работе. Обосновать выбранное решение и предложить для решения какой-либо задачи рациональное и экономически обоснованное техническое решение.

**Область ПД:** инженерные изыскания, проектирование, возведение, эксплуатация, обслуживание, мониторинг, оценка, ремонт и реконструкция зданий и сооружений.

**Объектами ПД:** промышленные, гражданские здания, инженерные, гидротехнические и природоохранные сооружения.

**Виды ПД:** Производственно-технологическая и производственно-управленческая.

**Задачи ПД:** монтаж, наладка, испытания, сдача в эксплуатацию и эксплуатация конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, приемка и освоение вводимого в эксплуатацию оборудования; составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт, участие в управлении технической эксплуатацией инженерных систем.



### **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

Тема 1. Структурная схема систем кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха. Выбор параметров приточного и удаляемого воздуха. Минимальный расход приточного воздуха.

Тема 2. Определение воздухообмена по борьбе с вредностями, поступающими в помещение. Поверхностные аппараты для тепловлажностной обработки воздуха в системах кондиционирования воздуха.

Тема 3. Построение процессов обработки в центральном кондиционере на I-d диаграмме влажного воздуха. Определение производительности СКВ.

Тема 4. Оборудование для обработки воздуха центрального кондиционера – воздушные фильтры, клапаны, вентиляторные секции, секции шумоглушителей (устройство, схема, места установки, назначение, принцип действия).

Тема 5. Кондиционирование воздуха в холодный период года. Применение контактного нагрева наружного воздуха. Многозональные системы кондиционирования. Двухканальные системы с одним и двумя кондиционерами.

Тема 6. Применение многозональных систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения (торговый центр, супермаркет, кинозал, театр и т.д.). Местно-центральные системы кондиционирования воздуха.

Тема 7. Основные сведения об естественных и искусственных источниках холода. Холодо- и теплоснабжение поверхностных теплообменников кондиционеров и эжекционных кондиционеров-доводчиков.

Тема 8. Оборудование для обработки воздуха центрального кондиционера – воздушные фильтры, клапаны, вентиляторные секции, секции шумоглушителей (устройство, схема, места установки, назначение, принцип действия).

Тема 9. Применение центральных кондиционеров с теплоутилизаторами в зданиях различного назначения. Устройство эжекционных кондиционеров-доводчиков.

## **Автоматизация и диспетчеризация систем ТГСиВ**

### **Цели и задачи изучения учебной дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Автоматизация и диспетчеризация систем ТГСиВ» является обучение студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-бакалаврами при разработке, монтаже и эксплуатации систем автоматизации с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли в экономике страны; физически обоснованному пониманию сущности автоматизированного управления работой систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Задачами освоения дисциплины «Автоматизация и диспетчеризация систем ТГСиВ» является формирование у студентов общего представления о технологии и методах автоматического регулирования и управления процессами генерации и передачи тепловой энергией потребителям в составе единого комплекса систем теплогазоснабжения.

### **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

ДПК-1. Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования.

ДПК-5. Способность осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации инженерных систем зданий, объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования.

### **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

Студент сможет расшифровать функциональные схемы автоматизации инженерных систем и оборудования промышленных и гражданских зданий и объяснить принцип их работы.

Студент сможет применять полученные знания при разработке функциональных схем автоматизации и диспетчеризации инженерных систем и оборудования промышленных и гражданских зданий.

Студент сможет перечислить основные нормативные документы, на основании которых осуществляется организация и планирование технической эксплуатации систем автоматизации и диспетчеризации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

Студент сможет использовать нормативную и техническую документацию при эксплуатации систем автоматизации и диспетчеризации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры и создать безопасные условия их функционирования.

### **Тематическое содержание учебной дисциплины.**

Основные понятия и определения. Особенности автоматизации систем ТГСиВ. Классификация подсистем автоматизации. Физические основы управления и регулирования.

Измерение и контроль параметров технологических процессов. Средства измерения основных параметров в системах ТГСиВ. Усилительно-преобразовательные устройства. Исполнительные устройства. Задающие устройства. Регулирующие органы. Автоматические регуляторы. Автоматические системы регулирования.

Основы проектирования схем автоматизации. Монтаж, наладка и эксплуатация средств автоматизации.

Основные принципы автоматизации. Автоматизация насосных установок. Автоматизация подпитки тепловых сетей. Автоматическая защита тепловой сети от повышенного давления. Автоматизация групповых тепловых пунктов.

Автоматизация систем горячего водоснабжения. Принципы управления тепловыми режимами зданий. Автоматизация отпуска теплоты в местных тепловых пунктах. Индивидуальное регулирование теплового режима отапливаемых помещений. Регулирование давления в системах отопления.

Основные принципы автоматизации котельных. Автоматизация паровых котлов. Технологические защиты котлов. Автоматизация водогрейных котлов. Автоматизация систем водоподготовки. Автоматизация топливоприготовительных устройств.

Автоматизация приточных и вытяжных вентиляционных систем. Автоматизация систем аспирации и пневмотранспорта. Методы регулирования температуры воздуха. Автоматизация воздушных завес и воздушного отопления.

Автоматическое регулирование давления и расхода газа. Автоматизация газоиспользующих установок. Автоматическая защита подземных трубопроводов от электрохимической коррозии. Автоматизация при работе с жидкими газами.

Основные понятия. Построение схем телемеханики. Телемеханика и диспетчеризация в системах ТГСИВ.

## ОТОПЛЕНИЕ

**Целью освоения дисциплины «Отопление»** является формирование у студентов знаний по конструкциям, принципам действия и характерным свойствам различных систем отопления зданий (водяных, паровых, воздушных, газовых и др.), а также навыков, необходимых для работы с нормативной документацией.

**Задачи дисциплины «Отопление»** является получение навыков в выборе и расчетах, в том числе с применением специализированных программных продуктов, и приемах проектирования, технологии монтажа и эксплуатации различных систем отопления, а также ознакомление студента с путями повышения технической и экономической эффективности и совершенствования различных способов отопления.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ДПК-1 Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования	Студент сможет рассказать об общих характеристиках исходных данных для разработки проекта, основных положениях, которые учитываются при разработке проектной документации для систем отопления	Студент сможет использовать необходимую нормативную документацию и справочную литературу при подготовке данных в установленной форме, для составления обзоров, технических заданий, отчетов по системам отопления	
ДПК-2 Владение методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Студент сможет перечислить особенности основных моментов для расчета, подбора различных схем систем отопления, привести примеры использования стандартных программных пакетов для проектирования и расчета систем отопления	Студент сможет применять полученные знания при монтаже, наладке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации инженерных систем (отопление) и оборудования строительных объектов жилищно-коммунального хозяйства	Студент сможет выбрать и реализовать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами систем отопления, предложить способы регулирования и поддержания тепловой и гидравлической устойчивости систем отопления и создать отчет, содержащий соответствующие рекомендации
ДПК-3 Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет перечислить особенности различных принципиальных схем систем отопления с учетом их технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации на объектах различного назначения	Студент сможет применять полученные знания при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации систем отопления и теплотехнического оборудования на объектах различного назначения	Студент сможет предложить способ регулирования и наладки теплотехнического оборудования и его правильной технической эксплуатации и создать отчет, содержащий соответствующие рекомендации

## **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

Тема 1. Общие сведения об отоплении: роль отопления здания в обеспечении требуемого микроклимата в его помещениях, отопление лучистое и конвективное, требования, предъявляемые к системам отопления, местные и центральные системы.

Тема 2. Разновидности систем отопления и их характеристика: характеристика основных теплоносителей для систем отопления и их сопоставление по технико-экономическим, санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям.

Тема 3. Системы водяного отопления: классификация систем водяного отопления, теплопроводы систем отопления, классификация и материал теплопроводов, размещение теплопроводов в здании, элементы систем отопления.

Тема 4. Расчет давления в системе водяного отопления: динамика давления в системе водяного отопления, естественное циркуляционное давление, расчетное циркуляционное давление в насосной системе отопления.

Тема 5. Гидравлический расчет систем: особенности гидравлического расчета вертикальной однотрубной и двухтрубной систем водяного отопления, гидравлический расчет системы водяного отопления по характеристикам сопротивления и проводимостям, особенности расчета системы водяного отопления с естественной циркуляцией.

Тема 6. Отопительные приборы: описание, выбор и размещение отопительных приборов в помещении и требования, предъявляемые к ним, коэффициент теплоотдачи, номинальная плотность теплового потока, тепловой расчет отопительных приборов и регулирование теплоотдачи от них.

Тема 7. Тепловой пункт системы водяного отопления: схемы тепловых пунктов, работа расширительного бака, смесительные насосы, особенности их работы и размещения в системе отопления.

Тема 8. Паровое отопление: Схемы и устройство системы парового отопления.

Тема 9. Воздушное отопление: схемы систем воздушного отопления, количество и температура воздуха для отопления, отопительные агрегаты, местное воздушное отопление, центральное воздушное отопление, особенности расчета воздухопроводов центрального воздушного отопления.

Тема 10. Панельно-лучистое отопление: температурная обстановка в помещении при панельно-лучистом отоплении, конструктивные особенности отопительных панелей.

Тема 11. Электрическое отопление: классификация и область применения систем электрического отопления, электрические отопительные приборы, электрическое аккумуляционное и комбинированное отопление с использованием электрической энергии.

Тема 12. Газовое отопление: особенности конструкции и расчета систем газового отопления, область его применения.

Тема 13. Печное отопление: классификация и конструктивные особенности печей, их размещение в помещениях.

Тема 14. Режимы эксплуатации и регулирование: режимы работы и регулирование системы отопления, экономия теплоты при автоматизации работы системы отопления, прерывистое отопление зданий.

# ВЕНТИЛЯЦИЯ

## 1. Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

**Целью дисциплины** «Вентиляция» является: приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования вентиляции гражданских и производственных зданий.

Задачами дисциплины «Вентиляция» являются: изучение конструктивных особенностей вентиляционных систем и составляющих ее элементов, овладение методами их расчета; приобретением студентом навыков проектной работы, умения обосновывать и принимать схемные и конструктивные технические решения различных зданий и сооружений с увязкой со строительными решениями зданий и особенностями технологического процесса, осуществляемого в нем; овладение приемами экономической, энергетической и экологической оценки проектного решения; знакомство с методами наладки и регулирования систем вентиляции.

## Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

**ДПК-1** Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования.

**ДПК-2** Владение методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

**ДПК-3** Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

## 3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-1</b> Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования	Студент сможет рассказать о правилах разработки проектной документации на разных стадиях проектирования, правилах выдачи согласования, утверждения проектной документации, основных положениях, которые учитываются при разработке проектной документации для систем вентиляции (используя пособия, методические указания, сайты) и создать ответ	Студент сможет использовать необходимую нормативную документацию и справочную литературу при подготовке данных в установленной форме для составления обзоров, отчетов по системам вентиляции (используя пособия, методические указания, сайты) и создать отчет	
<b>ДПК-2</b> Владение методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-	Студент сможет перечислить основные принципы инженерных изысканий и проектирования сис-	Студент сможет решить, применяя соответствующее программное обеспечение, расчетные зада-	Студент сможет создать грамотный проект системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной

коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	тем вентиляции зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием (используя справочники, пособия, сайты) и создать отчет.	чи, связанные с системами вентиляции, грамотно использовать возможности системы автоматического проектирования при проектировании систем вентиляции (используя методические указания, сайты, компьютерные программы) и создать отчет.	программе AutoCAD, MagiCAD) и сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, сайты, компьютерные программы) и создать отчет.
<b>ДПК-3</b> Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет рассказать о комфортных параметрах микроклимата в помещениях зданий, об устройстве систем вентиляции, законах теплопереноса в ограждающих конструкциях зданий и сооружений (используя справочники, пособия, сайты) и создать отчет.	Студент сможет выбирать типовые схемные решения систем вентиляции зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры (используя справочники, пособия, сайты) и создать доклад, реферат.	Студент сможет разработать инженерные мероприятия, направленные на обеспечение надежной и безопасной эксплуатации систем вентиляции зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры, участвовать в организации подготовки объектов (используя справочники, пособия, методические указания, сайты) и создать отчеты и рекомендации.

**Область профессиональной деятельности** бакалавров, освоивших учебную дисциплину, предусматривает инженерное обеспечение и оборудование объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

**Объектами профессиональной деятельности** бакалавров освоивших учебную дисциплину, являются: системы вентиляции зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся бакалавры, освоившие учебную дисциплину: производственно-технологическая и производственно-управленческая.

Бакалавр, освоивший учебную дисциплину, должен быть готов решать следующие **профессиональные задачи**: монтаж, наладка, испытания, сдача в эксплуатацию и эксплуатация систем вентиляции зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры; приемка и освоение вводимого в эксплуатацию оборудования систем вентиляции; подготовка данных в установленной форме для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций; владение методами проектирования вентиляции зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

#### 4. Тематическое содержание учебной дисциплины.

Тема 1. Общие сведения о вентиляции. Понятие вентиляции, ее назначение и основные задачи. Требования, предъявляемые к вентиляции. Классификация систем вентиляции.

Тема 2. Расчетные параметры воздуха в вентиляционном процессе. Расчетные параметры наружного, внутреннего, приточного и удаляемого воздуха. Определение параметров приточного и удаляемого воздуха с использованием I-d диаграммы.

Тема 3. Поступление вредных веществ в помещение. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне. Виды тепловыделений поступающих в помещение. Определение тепло-, влагопоступлений и поступления  $\text{CO}_2$  от людей. Тепловой баланс помещения.

Тема 4. Воздухообмен в помещении. Понятие требуемого воздухообмена и основные принципы его расчета. Уравнение воздушного баланса помещения. Уравнение баланса по вредностям.

Тема 5. Аэродинамика вентилируемого помещения. Течение воздуха в помещении. Классификация струйных течений. Схемы движения воздуха в вентилируемых помещениях. Аэродинамика турбулентной изотермической струи. Аэродинамика турбулентной неизотермической струи. Стесненные струи. Схемы и особенности расчета стесненной тупиковой и транзитной струи. Свободные неизотермические струи. Конвективные струи в неограниченном пространстве и в ограниченном пространстве. Схемы и особенности расчета.

Тема 6. Воздухораспределение в помещении. Нормирование скорости движения воздуха и температуры в обслуживаемых и рабочих зонах. Основные схемы распределения приточного воздуха струями различного типа. Коэффициент эффективности воздухообмена. Обеспечение расчетных схем циркуляции воздуха в помещении. Критерий Архимеда.

Тема 7. Местная вытяжная и приточная вентиляция. Основные требования, предъявляемые к местным отсосам. Типы местных отсосов. Вытяжные зонты. Основные схемы зонтов. Воздушные души. Классификация. Предварительная обработка воздуха, охлаждение. Воздушно-тепловые завесы. Классификация воздушных завес. Особенности проектирования.

Тема 8. Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений. Фильтры. Пылеуловители. Нагревание приточного воздуха. Классификация воздухонагревателей (калориферов), конструктивные особенности. Методы расчета и подбора фильтров и калориферов.

Тема 9. Аэродинамика здания. Схемы потоков воздуха при обтекании зданий. Аэродинамические коэффициенты. Давление воздуха на ограждения здания при действии гравитационной силы и силы ветра и при их совместном действии. Нейтральная плоскость. Эпюры давления воздуха на ограждения зданий. Неорганизованный воздухообмен в помещениях. Законы фильтрации воздуха через неплотности ограждения здания. Характеристики сопротивления воздухопроницанию. Низкие и высокие окна. Инфильтрация и эксфильтрация.

Тема 10. Системы пневматического транспорта отходов деревообработки. Виды и классификация. Внутрицеховые и межцеховые установки пневмотранспорта. Основное оборудование и воздуховоды. Расчет и конструирование пневмотранспорта.

Тема 11. Борьба с шумом и вибрациями в механических системах вентиляции. Источники возникновения шума. Пути распространения шума. Мероприятия по снижению уровней звукового давления. Конструкции шумоглушителей. Виброизоляция вентиляционных установок. Акустический расчет систем вентиляции.

Тема 12. Аэрация. Аэрация и область ее применения. Три задачи воздушного режима здания. Способы расчета аэрации. Прямая и обратная задачи аэрации. Условия и противопоказания организации аэрации в помещениях. Конструктивное оформление аэрационных устройств.



## ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

**Целью освоения дисциплины «Газоснабжение»** является формирование у студентов представлений о нормах, требованиях, методах и технических средствах проектирования, монтажа и эксплуатации магистральных и городских газораспределительных сетей.

**Задачами освоения дисциплины «Газоснабжения»** являются формирование у студентов практических навыков по проектированию систем газоснабжения и расчету основного оборудования для обеспечения надежной и безопасной работы газораспределительных сетей, с использованием действующей нормативной документации и справочной литературы.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ДПК-1 – знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования	Студент сможет: - перечислить основные нормативные документы при выборе расчетных данных проектировании газораспределительных сетей.	Студент сможет: - применить существующие действующие нормативные методики расчета систем газоснабжения и основного оборудования, обеспечивающего надежное и бесперебойное снабжение газа потребелей..	Студент сможет: - обосновать принятую конструктивную схему системы газоснабжения.
ДПК-2 – Владение методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	Студент сможет: - определить и применить метод гидравлического расчета газораспределительной сети в зависимости от годового графика потребления газа.	Студент сможет: - обосновать принятую схему газоснабжения объекта любого назначения; - применить программно - вычислительный комплекс для расчета газораспределительных сетей на основе ZULUgaz.	Студент сможет: - выделить основные этапы проектирования систем газоснабжения.
ДПК-3 Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет: - перечислить основные требования и правила безопасности при проектировании, монтаже, сдаче в эксплуатацию, выполнении ремонтов газораспределительных сетей.	Студент сможет: - применить знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации газораспределительных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.	

### Тематическое содержание учебной дисциплины:

Тема 1. Свойства природного газа: общие сведения о газовом топливе; природный и искусственный газы; одоризация природного газа; теория происхождения природных горючих газов; газовые

залежи и месторождения; методы добычи природного газа; хранение и транспортировка природного газа.

Тема 2. Особенности газораспределительных сетей: сети газоснабжения как эволюционирующие системы; нормативные требования к структуре систем газоснабжения населенных пунктов; классификация газопроводов; принципиальные схемы кольцевой и тупиковой сети газоснабжения; материалы и устройства при строительстве газопроводов; основные правила прокладки газопроводов различных давлений; пассивные и активные методы защиты газопроводов от коррозии; классификация потребителей газа; особенности и методы расчета газопотребления бытовыми и промышленными потребителями; нормы потребления газа.

Тема 3. Гидравлические режимы газораспределительных сетей: режимы потребления газа; покрытие неравномерности газопотребления; построение графика годового и суточного потребления газа различными потребителями; гидравлический расчет газовых сетей; гидравлический расчет по схемам равномерно – распределенной и сосредоточенной нагрузки газопотребления.

Тема 4. Автоматическое регулирование давления газа в системах газоснабжения: режимы давления газа и динамические процессы в газораспределительной сети; основные принципы автоматического регулирования давления газа; типы регуляторов давления газа и их основные функциональные элементы; статические и динамические характеристики регуляторов давления газа.

Тема 5. Газорегуляторные пункты: назначение, устройство, классификация; основные технологические схемы узлов редуцирования давления газа; требования к строительной конструкции и размещению ГРП, ГРУ, ГРПБ, ГРПШ; выбор и расчет оборудования ГРП; регуляторы давления для тупиковых, разветвленных и кольцевых систем газоснабжения; комбинированные регуляторы давления для высокоэффективных одноступенчатых систем газоснабжения.

Тема 6. Особенности газогорелочных устройств промышленных и коммунально – бытовых потребителей: газоснабжение жилых зданий; устройств внутридомовых газопроводов; особенности гидравлического расчета внутридомового газопровода; приборы для измерения и регулирования газопотребления; бытовые газопотребляющие приборы; классификация газовых горелок; основы расчета и подбора горелок на примерах; промышленные системы газоснабжения; межцеховые газопроводы и их устройство; внутрицеховые газопроводы; виды промышленного газоиспользующего оборудования.

Тема 7. Особенности эксплуатации газопроводов, баллонных и ёмкостных устройств: сжиженные углеводородные газы (СУГ) коммунально – бытового назначения и требования к ним; получение, транспортирование и условия потребления СУГ; баллонные и ёмкостные установки для ПГ; эксплуатация систем газоснабжения; испытания газопроводов; основные требования безопасности испытаний и эксплуатации газопроводов.

## Психология профессиональной деятельности

### Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Психология профессиональной деятельности» является формирование следующих компетенций выпускника:

ДПК-7. Владение способами конструктивного профессионального общения; приемами саморегуляции работника в условиях профессионального стресса; навыками построения технологии успеха в профессиональной деятельности

Задачами освоения дисциплины «Психология профессиональной деятельности» является ознакомление студентов с основными теоретическими направлениями в изучении этических аспектов профессионального взаимодействия, раскрытие психологического момента в профессиональной деятельности, прояснение роли профессиональной этики на различных уровнях социального взаимодействия, рассмотрение основных методов и технологий предотвращения и преодоления конфликтных ситуаций с помощью различных стилей разрешения конфликтных ситуаций.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ДПК-7. Владение способами конструктивного профессионального общения; приемами саморегуляции работника в условиях профессионального стресса; навыками построения технологии успеха в профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины сможет: знать и понимать психологические основы профессиональной коммуникации, самостоятельной деятельности в профессиональной среде, психологические принципы выстраивания успешной карьеры	В результате освоения дисциплины сможет: уметь самостоятельно проводить анализ социально-психологического климата в трудовом коллективе, применять методы психологической практики для повышения эффективности профессиональной коммуникации	В результате освоения дисциплины сможет: быть способным к организации самостоятельной деятельности в профессиональной сфере; самостоятельно получать доступ к новым знаниям в своей профессиональной сфере с целью их использования для повышения профессиональной квалификации

### Тематическое содержание учебной дисциплины.

Психология трудового коллектива. Коллектив как вид социальной организации. Группа и её организационная структура. Руководство и лидерство. Стили управления. Функции коллектива. Социально-психологические аспекты формирования коллектива. Понятие психологического климата коллектива. Понятие социальной адаптации в коллективе.

Письменная коммуникация: свойства и функции. Характерные особенности эффективных письменных коммуникаций: тактичность, персональность, позитивность, энергичность и активность, цельность, связность, ясность, краткость, удобочитаемость.

Понятие делового общения и коммуникации. Виды потребностей в общении. Понятие делового общения, его особенности и основная задача. Понятие контакта. Особенности организации пространства.

Отличие общения от коммуникации.

Типы общения в зависимости от целей: материальное, кондиционное, мотивационное, когнитивное, деятельностное. Типы общения в зависимости от средств: непосредственное, опосредованное, прямое, косвенное, вербальное, невербальное.

Виды делового общения: деловая беседа, деловое совещание, деловые переговоры. Формы делового общения: споры, дискуссии, полемика.

Понятие профессиональной этики. Юридическая этика и этика социального работника. Происхождение и сущность профессиональной этики. Виды профессиональной этики, их особенности. Функции и элементы профессиональной этики, и основные типы этикета. Принцип научной правдивости этики. Принцип нравственной ответственности. Принцип гуманизма, оптимизма. Профессиональная этика социального работника: понятие, виды. Основные требования профессиональной этики социального работника. Моральные нормы и принципы в работе социального работника. Принципы профессиональной этики социального работника. Нравственные требования, предъявляемые к социальному работнику. Понятия «профессиональный долг», «профессиональная совесть», «профессиональная справедливость, честь и достоинство», «профессиональный такт». Идеи патриотизма в профессиональной деятельности юриста. Этика социальной работы. Нравственная личность социального работника. Повышение квалификации и профессионального роста социального работника. Составляющие солидарности. Альтруизм. Коллективизм. Личная ответственность социального работника.

Конфликты в организации. Понятие организации: основные подходы к определению. Типология организаций, ее основания. Основные внешние и внутренние функции организации. Организация как целевая общность. Виды целей: внешние (цели - задания), внутренние (цели системы), цели-ориентации. Соответствие целевой структуры организационной структуре: организация как социальный институт, как безличная структура, как совокупность индивидов (групп). Объективные основания возникновения конфликтов: противоречие между группами целей и между элементами организационной структуры. Феномен бюрократизации как проявление конфликта между целями-заданиями и целями системы. Характер и степень жесткости регламентации деятельности организации и вероятность возникновения конфликтов. Формальная и неформальная структура организации и возможность конфликтов. Типы совместной деятельности (технологический, функциональный, экономический, социально-психологический) и их влияние на характер конфликтов. Типология конфликтов в организации. Вертикальные и горизонтальные конфликты. Структурно-функциональные конфликты, их источники (наложение или рассогласование функций). Позиционные (статусные) конфликты. Конфликты, связанные с распределением ресурсов и оценкой трудового вклада. Инновационные конфликты. Причины сопротивления инновациям. Конфликты адаптации, индивидуальная и групповая адаптация. Конфликты, связанные с неудовлетворительной коммуникацией. Стиль руководства и конфликты. Психологические особенности протекания конфликта в организации. Технологии разрешения конфликтных ситуаций.

Технологии разрешения конфликтов. Варианты разрешения (завершения конфликтов). Способы выхода из конфликта. Конструктивное и неконструктивное разрешение. Организационные и психологические принципы разрешения конфликтов. Выигрыш и проигрыш, компромисс и согласие. Посредничество (медиация) и арбитраж как способы разрешения конфликтов. Переговоры и их роль в завершении конфликта. Социальные, организационные и психологические требования к проведению переговоров. Подготовка и проведение переговоров: основные этапы. Переговорные стили и возможности их применения. Условия успешных переговоров. Специфика организации переговоров в экстремальной ситуации.

Институциональные, нормативные и поведенческие механизмы предупреждения конфликтов. Прогнозирование конфликтов и их профилактика: общие принципы. Институциональные механизмы - упорядоченность распределения социальных ресурсов, предотвращение социальной дискриминации, установление «правил игры», упорядоченное распределение функций и легитимация порядка. Нормативные механизмы предотвращения конфликтов. Правовые и нравственные нормы, их действие. Характер и направленность действия норм. Проблема интериоризации норм бесконфликтного поведения. Организационно-управленческие механизмы предотвращения конфликтов.

Методология прогнозирования конфликтов. Способы исследования социальной напряженности. Основные принципы социального прогнозирования. Выявление причин и движущих сил конфликта. Индикаторы конфликтной ситуации, способы их фиксации. База возникновения конфликта, объективные факторы, провоцирующие конфликт: ресурсные ограничения, когнитивный диссонанс, столкновение символических систем. «Сценарии» развития конфликта, их составляющие и возможные варианты. Переменные, влияющие на реализацию варианта сценария. Способы анализа вероятности возникновения конфликта: факторный анализ. Понятие социальной напряженности. Социальная напряженность как фактор возникновения конфликтов. Источники социальной напряженности, ее социальные и психологические составляющие. Ситуация аномии и ее влияние на возникновение социальной напряженности. Основные индикаторы социальной напряженности. Проблема определения уровня напряженности и ее критического порога. Социологические и психологические методы исследования данного феномена.

## ОСНОВЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Целью освоения дисциплины** «Основы экспериментальных исследований» является формирование у студентов знаний в области физических основ экспериментальных исследований при проектировании и эксплуатации тепловых сетей и строительных конструкций. Изучение данной дисциплины формирует у студентов практические навыки выбора методов и средств получения данных, необходимых для расчета теплофизических свойств конструкционных материалов и текущих параметров рабочих тел.

**Задачами освоения дисциплины** «Основы экспериментальных исследований» являются формирование у студентов физически обоснованного понимания возможностей экспериментальных методов исследования при решении инженерных задач создания и эксплуатации тепловых и газовых сетей, а также эксплуатации строительных конструкций.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции**:

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-6.</b> Способность использовать знание общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет перечислить методы определения основных физических, динамических и теплофизических параметров материалов (процессов).	Студент сможет самостоятельно выбрать методику определения искомых параметров материалов (процессов).	
<b>ОПК-2</b> Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующих физико-математический аппарат	Студент сможет описать исследуемый физический или теплофизический параметр материала (процесса).	Студент сможет использовать стандартные вычислительные программы для расчета искомых параметров процесса по экспериментальным данным.	

### Тематическое содержание учебной дисциплины:

Тема 1. Выбор методов и средств измерения параметров. Расчет погрешностей измерения.

Тема 2. Теплотехнические измерения. Определение температуры как параметра процесса теплопереноса. Определение температуры среды и материалов контактными и бесконтактными методами.

Тема 3. Экспериментальные методы определения коэффициента теплопроводности при стационарных и нестационарных тепловых условиях методами неограниченного плоского, цилиндрического и шарового слоя.

Тема 4. Экспериментальное определение коэффициента теплообмена при стационарных условиях. Измерение тепловых потоков. Датчики тепловых потоков.

Тема 5. Методы и средства измерения расхода жидкостей и газов. Расходомеры и счетчики количества.

Тема 6. Принцип и методика тепловизионного исследования теплового состояния объектов.

Тема 7. Методы экспериментального исследования полей температуры, давления, скорости, плотности.

Тема 8. Экспериментальные методы определения уровня жидкостей и сыпучих веществ. Определение состава газовых смесей.

Тема 9. Методы моделирования. Основы математической теории планирования эксперимента.

Тема 10. Особенности исследования теплофизических свойств материалов при низких температурах и высоких давлениях.

Тема 11. Математическая обработка и обобщение результатов физического эксперимента. Обработка результатов эксперимента с помощью специальных программ на ПЭВМ.

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

**Целью освоения дисциплины** «Методы определения теплофизических свойств материалов» является изучение равновесных и неравновесных свойств веществ в различных агрегатных состояниях (жидком, твердом, газообразном), освоение расчетных и экспериментальных методов определения теплофизических свойств материалов.

**Задачами освоения дисциплины** «Методы определения теплофизических свойств материалов» являются формирование у студентов физически обоснованного понимания возможностей расчетных и экспериментальных методов и приобретение практических навыков определения теплофизических свойств материалов.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-6.</b> Способность использовать знание общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет дать характеристику методам определения основных теплофизических параметров материалов (процессов).	Студент сможет самостоятельно выбрать методику определения искомых параметров материалов (процессов).	
<b>ОПК-2</b> Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Студент сможет описать исследуемый теплофизический параметр материала (процесса).	Студент сможет использовать стандартные вычислительные программы для расчета искомых теплофизических параметров процесса по экспериментальным данным.	

### Тематическое содержание учебной дисциплины:

Тема 1. Классификация теплофизических свойств веществ. Равновесные теплофизические свойства веществ как функция состояния. Принцип аддитивности при расчете теплофизических свойств материалов.

Тема 2. Элементы теории подобия. Термодинамическое подобие. Расчет термодинамических параметров методом термодинамического подобия.

Тема 3. Квантовомеханический расчет теплоемкостей газов и жидкостей.

Тема 4. Расчет вязкости газов и смесей газов с использованием кинетической теории. Влияние давления, межмолекулярных связей, полярности молекул.

Тема 5. Расчет вязкости жидкостей и смесей жидкостей. Теория активированного комплекса.

Тема 6. Расчет теплопроводности газов на основе молекулярно-кинетической теории. Теплопроводность жидкостей и смесей жидкостей.

Тема 7. Статические и динамические методы экспериментального определения поверхностного натяжения жидкостей.

Тема 8. Экспериментальные методы определения коэффициента теплопроводности материалов методами плоского, цилиндрического, шарового слоя.

Тема 9. Определение коэффициента температуропроводности твердых тел методом регулярного режима.

Тема 10. Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.



## МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

**Целью освоения дисциплины** «Методы решения прикладных задач теплогазоснабжения и вентиляции» является формирование знаний, умений и навыков студентов, необходимых для работы с прикладными программами, которые используются при проектировании систем тепло-снабжения, вентиляции и кондиционирования, а также для использования компьютера при решении прикладных задач теплогазоснабжения и вентиляции с использованием действующей нормативной документации и соответствующего программного обеспечения.

**Задачи дисциплины** «Методы решения прикладных задач теплогазоснабжения и вентиляции» сводятся, в основном, к изучению современного программного обеспечения, предназначенного для решения прикладных задач, возникающих при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции, а также к изучению систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, программных комплексов для моделирования и расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ОПК-4</b> Владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Студент сможет рассказать об основных характеристиках компьютерных программ АРВ 4.3., VSV, LTE, RTI, ПОТОК, Voler и KALOR и принципах работы с ними при проектировании систем теплоснабжения и вентиляции.	Студент сможет применять полученные знания при решении прикладных задач теплогазоснабжения и вентиляции с использованием действующей нормативной документации, справочной литературы и программного обеспечения: АРВ 4.3., LTE, комплекса «Терлоов».	
<b>ДПК-2</b> Владение методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Студент сможет охарактеризовать основные конструктивные решения систем теплоснабжения, отопления и вентиляции, привести примеры использования специализированных программ АРВ 4.3., LTE, и программного комплекса «Терлоов» для моделирования и расчета систем теплоснабжения и вентиляции.	Студент сможет категоризировать и решить расчетные задачи, возникающие при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции, подбирать и использовать программы, необходимые для решения той или иной прикладной задачи, возникающей при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции.	Студент сможет составить пакеты исходных графических и числовых данных и сгенерировать необходимые результаты расчетов в программном комплексе «Терлоов», предназначенном для теплотехнических расчетов и автоматизации проектных и расчетных работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

Тема 1. Введение: обзор современных компьютерных программ для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Тема 2. Аэродинамический расчет вентиляционных систем в программе ARV 4.3: управление файлами, построение расчетных схем, использование команд для добавления новых компонентов в расчетную схему, редактирование компонентов расчетной схемы, вырезка, копирование, вставка и удаление компонентов расчетной схемы, дополнительные команды.

Тема 3. Назначение и возможности программы ARV 4.3: особенности графического редактора, общие команды управления файлами, выполнение расчетов, использование закладок «Вентилятор», «Участки воздухопроводов», «Рабочая точка», «Воздушные линии», получение отчетов, работа с настройками графического редактора.

Тема 4. Выполнение аэродинамических расчетов вентиляционных систем в программе VSV: Работа с вкладкой файл, папка проекта, воздухоприемные и воздухоотдающие устройства, требования к входным данным для расчета, типы воздухопроводов, используемые в программе VSV, формирование исходной информации в программе VSV, выбор способа увязки, выбор типа тройников, сборные и концевые участки воздухопроводов, выбор материала и сортамента воздухопроводов, контроль ввода данных, результаты и протокол расчета в программе VSV, редактирование сортовента воздухопроводов при расчете, выбор толщины стенок воздухопроводов, получение отчетов.

Тема 5. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания или любой выделенной ограждающей конструкции в программе Lit thermo engineer / Ограждающие конструкции: расчет ГСОП, требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, в соответствии с СП 131.13330.2012 «Строительная Климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*».

Тема 6. Расчет коэффициентов удельных теплопотерь через узлы неоднородности ограждающих конструкций в программе Lit thermo engineer: расчет теплового потока через ограждающую конструкцию, определение возможной зоны выпадения конденсата внутри конструкции, построение графически профилей температуры, парциальных упругостей водяного пара, температуры влаgekонденсации, зоны выпадения конденсата.

Тема 7. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций в программе Lit thermo engineer / Ограждающие конструкции: основные возможности и особенности программы Lit thermo engineer / Ограждающие конструкции.

Тема 8. Расчет удельной теплозащитной характеристики элементов в программе Lit thermo engineer / Ограждающие конструкции: расчет удельной теплозащитной характеристики здания в программе Lit thermo engineer, расчет расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания в программе Lit thermo engineer.

Тема 9. Расчет потерь тепла зданием в программе RTI: формирование исходных данных в программе RTI, работа со стартовым окном программы, работа с «Главной формой». Закладка «Общие данные», задание строительных характеристик здания, учет инфильтрации воздуха через ограждающие конструкции, исходные данные необходимые для проведения расчета в программе RTI, выходные данные, которые могут быть получены при использовании программы RTI, добавление ограждений к выбранному помещению, редактирование таблицы «Описание помещений», автоматический расчет зон для пола. управление результатами расчета, редактирование результатов расчета.

Тема 10. Основы работы в программе ПОТОК: проектирование систем отопления (Teploov), назначение программы ПОТОК, дополнительные функции программы ПОТОК.

Тема 11. Выполнение теплогидравлического расчета 1-2 трубных систем отопления в программе ПОТОК: Подготовка исходных материалов для проведения расчетов в программе ПОТОК. Данные, необходимые для составления задания. Разбивка аксонометрической схемы системы отопления на стояки, магистрали ветвей и сборные магистрали. Понятие «Этажестояк». Понятия «Ветви» и «Магистрали».

Тема 12. Ввод исходных данных в программе ПОТОК: вкладка «Общие данные», главное меню «Инструменты-настройки», учет гравитационной составляющей для стояков двухтрубных систем, количество последовательно соединенных по теплоносителю систем, выбор прибора отопления, узлы приборов, заполнение таблиц с данными по стоякам.

Тема 13. Способы учета затрат на отопление в программе ПОТОК: виды источников, побуждающих циркуляцию теплоносителя, которые могут быть использованы при расчетах в программе ПОТОК, выходные данные, которые могут быть получены при использовании программы ПОТОК.

Тема 14. Некоторые особенности работы с программой ПОТОК: работа с базой нагревательных приборов в программе ПОТОК, использование конструкции греющего пола в расчете систем отопления, особен-

ности расчета двухтрубных систем отопления в программе ПОТОК, особенности расчета лучевых систем и внутриквартальных теплосетей, результаты расчета в программе ПОТОК.

Тема 15. Расчет бойлерных установок в программе Boiler: формирование исходных данных для программы Boiler, особенности стартового окна программы Boiler, работа с «Главной формой», выбор необходимого оборудования из базы данных или редактирование уже имеющегося, результаты расчетов, получение отчетов.

Тема 16. Расчет калориферных установок в программе KALOR: формирование исходных данных для программы KALOR, особенности стартового окна программы KALOR, работа с «Главной формой», определение параметров воздуха, компоновка калориферной установки, результаты расчетов, получение отчетов.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОМАССОБМЕНА В ПАКЕТЕ FLeXPDE

**Целью освоения дисциплины** «Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE» является ознакомление студентов с математическими постановками некоторых важных инженерных задач, формирование знаний основных приближенных конечно-элементных методов решения задач, и приобретение умения использовать средства пакета FlexPDE для численного решения практических задач.

**Задачами освоения дисциплины** «Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE» являются формирование у студентов:

- знаний, необходимых для выбора приближенных методов решения вычислительных задач, связанных с моделированием процессов тепломассообмена;
- умений и навыков по практическому применению численного моделирования в пакете FlexPDE к процессам тепломассообмена в различных устройствах и аппаратах систем ТГиВ.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ОПК-2</b> Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующих физико-математический аппарат	Студент сможет рассказать о краевых задачах, видах начальных и граничных условий, привести примеры постановки нестационарных задач теплопроводности и кондуктивно-конвективного тепломассообмена.	Студент сможет применять полученные знания в производственной и научной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.	
<b>ДПК-2</b> Владение методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Студент сможет рассказать об основах метода конечных элементов, пояснить обобщенную схему расчета по методу конечных элементов, реализованную в пакете FlexPDE.	Студент сможет использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE при выполнении приближенных расчетов тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.	Студент сможет составить сценарий для пакета FlexPDE, предназначенный для решения конкретной прикладной задачи тепломассообмена.

### Тематическое содержание учебной дисциплины:

Тема 1. Введение: обзор программных продуктов для моделирования процессов тепломассообмена, возможности и назначение пакета FlexPDE.

Тема 2. Классификация уравнений в частных производных, описывающих физические явления: основные виды процессов в задачах строительной теплофизики, теплогазоснабжения и вентиляции, при математическом описании которых используются уравнения в частных производных.

Тема 3. Метод конечных элементов для решения дифференциальных уравнений с частными производными: базис конечномерного подпространства, обобщенная схема расчета по методу конечных элементов, основы метода Ньютона-Рафсона.

Тема 4. Уравнения Лапласа и Пуассона: граничные задачи для уравнения Лапласа, задача Дирихле, задача Неймана.

Тема 5. Нестационарная теплопроводность: основные понятия нестационарной теплопроводности, граничные и начальные условия для уравнения теплопроводности

Тема 6. Конвекция; дифференциальное уравнение теплоотдачи, дифференциальные уравнения конвективного теплообмена, уравнения Навье-Стокса, уравнение неразрывности потока, критериальное уравнение конвективного теплообмена в общем виде.

Тема 7. Массоотдача, уравнения массоотдачи: критерии подобия и критериальные уравнения массообмена, уравнения энергии, движения, диффузии, критерий Нуссельта, число Прандтля.

Тема 8. Основы работы с пакетом FlexPDE: понятие сценария, функции пакета FlexPDE, модули пакета FlexPDE, четыре основные составляющих этапа разработки сценария, основное рабочее окно программы FlexPDE, команды главного меню, окно отображения состояния расчета, окно редактора сценария FlexPDE.

Тема 9. Разработка сценария в пакете FlexPDE, основные разделы сценария FlexPDE: раздел Title, раздел Select, раздел Coordinates (виды системы координат), раздел Variables (правила определения зависимых переменных), раздел Definitions (определение специальных постоянных и функций, используемых в сценарии), раздел Initial values (задание начальных значений для времязависимых переменных), раздел Equations (описание уравнений, вводимых в сценарий), раздел Constraints, раздел Extrusion (определение объемных 3D-объектов), раздел Boundaries (описание двумерной области или проекции трехмерной области на основную плоскость и определение граничных условий на физических границах задачи), подраздел REGION в сценарии FlexPDE, описание графических траекторий (путей) в сценарии FlexPDE, графические команды сегментов ARC и LINE, зарезервированные слова START и FINISH, раздел Time в сценарии FlexPDE (определение диапазона времени при решении нестационарных задач), раздел Monitors (перечисление графических дисплеев (промежуточных графиков), которые выводятся в процессе решения задачи), раздел Plots в сценарии FlexPDE (перечисление графических дисплеев (окончательных графиков), которые будут выведены на экран по завершению решения задачи).

Тема 10. Операторы и функции FlexPDE: математические функции и константы FlexPDE, математические операторы.

Тема 11. Краевые дифференциальные задачи с двумя переменными: задача нестационарной диффузионной химической кинетики для прямоугольной области с граничными условиями вида VALUE и NATURAL.

Тема 12. Краевые дифференциальные задачи с тремя переменными: нестационарная задача о распространении температурного фронта внутри сферической области, верхняя полусфера которой охлаждается до 0, а нижняя нагревается до температуры  $T_0$ .

Тема 13. Решение краевых дифференциальных задач в среде FlexPDE с использованием AutoCAD для импорта данных и создания сценария.

Тема 14. Решение нестационарной трехмерной краевой задачи для уравнения теплопроводности в пространственной области в виде параллелепипеда.

Тема 15. Краевая дифференциальная задача теплопроводности для многослойной стенки: постановка задачи и ее решение в пакете FlexPDE.

Тема 16. Решение нестационарной двухмерной краевой задачи для уравнения кондуктивно-конвективного теплообмена в прямоугольной области.

## БЕЗОПАСНОСТЬ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

**Целью освоения дисциплины** «Безопасность газораспределительных систем» является формирование у студентов представлений о нормах, требованиях, методах и технических средствах проектирования, монтажа, эксплуатации, проведения ремонтов, ликвидации аварийных ситуаций на объектах газораспределительных систем.

**Задачами освоения дисциплины** «Безопасность газораспределительных систем» являются формирование у студентов практических навыков, четких действий и последовательности монтажа, эксплуатации, проведения ремонтов, ликвидации аварийных ситуаций на объектах газораспределительных систем для обеспечения надежной и безопасной их, с использованием действующей нормативной документации и справочной литературы.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ДПК-3 Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет: - перечислить основные требования и правила безопасности при проектировании, монтаже, сдачи в эксплуатацию, выполнении ремонтов газораспределительных сетей.	Студент сможет: - применить знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации газораспределительных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.	
ДПК-5 Способность осуществить организация и планирование технической эксплуатации инженерных систем зданий, объектов жилищно - коммунальной инфраструктуры с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования.	Студент сможет: - перечислить правила безопасной организации монтажа, наладки, испытания, эксплуатации, проведения ремонтов, консервации, ликвидации и расконсервации газораспределительных систем отдельных объектов и городской инфраструктуры.	Студент сможет: -изучить нормативно-правовую документацию о технологии монтажа, наладки, испытания, эксплуатации, проведения ремонтов, консервации, ликвидации и расконсервации газораспределительных систем отдельных объектов и городской инфраструктуры с позиции безопасности.	Студент сможет: -обосновать причинно – следственные связи возникновения аварийных ситуаций в газовой отрасли при нарушении нормативных правовых требований с позиции безопасности.

**Область ПД:** инженерное обеспечение и оборудование строительных объектов и городских территорий, а также объектов транспортной инфраструктуры.

**Объекты ПД:** объекты газораспределительной системы.

**Виды ПД:** производственно-технологическая.

**Задачи ПД:** разработка и организация мер производственной и экологической безопасности, контроль за их соблюдением.

**Тематическое содержание учебной дисциплины:**

Тема 1. Цель и задачи курса. Основные нормативно - правовые положения курса: Сфера действия и порядок применения Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления; требования к должностным лицам и обслуживающему персоналу газораспределительных систем; требования к профессиональной проверке знаний; организация выполнения требований охраны труда;

основные положения проектирования систем газораспределения и газопотребления на территориях с особыми условиями; требования к трубам, арматуре, приводам, предохранительным и другим устройствам систем газоснабжения; электроснабжение, электрооборудование, заземление, молниезащита и отопление строительных площадок газового хозяйства.

Тема 2. Эксплуатация газового хозяйства: общие требования к организации эксплуатации газового хозяйства, объему исполнительно-технической документации; контроль качества строительно-монтажных работ систем газоснабжения; приемка в эксплуатацию; ввод объектов газоснабжения в эксплуатацию; пуск газа в трубопроводы и газовое оборудование; требования охраны труда при проведении электро- и газосварочных работ; автоматизированная система управления технологическим процессом распределения газа (АСУ ТП РГ); наружные газопроводы и сооружения; эксплуатация газопроводов из полиэтиленовых труб; газорегуляторные пункты и установки; газокompректорные станции; подземные хранилища газа; внутренние газопроводы и газоиспользующие установки, производственные, отопительно-производственные и отопительные котельные; эксплуатация резервуарных и баллонных (групповых и индивидуальных) установок сжиженных углеводородных газов (СУГ).

Тема 3. Ремонтные работы: газоопасные работы; огневые работы; диспетчерское управление системой газоснабжения; локализация и ликвидация аварийных ситуаций; особые нормативно – правовые требования взрывобезопасности при эксплуатации систем газоснабжения тепловых электрических станций (ТЭС) и котельных.

Тема 4. Защита окружающей среды: охрана атмосферного воздуха; охрана поверхностных и подземных вод; охрана окружающей природной среды от отходов производства и потребления в газовом хозяйстве; рекультивация земель.

Тема 5. Охрана труда работников газовой отрасли: требования к производственным помещениям и производственным площадкам (для процессов, выполняемых вне производственных помещений), для обеспечения охраны труда работников; требования, предъявляемые к оборудованию, его размещению и организации рабочих мест, для обеспечения охраны труда работников.

## БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

**Целью освоения дисциплины** «Безопасность систем отопления, вентиляции и кондиционирования» является формирование у студентов представлений о нормах, требованиях, методах и технических средствах проектирования, монтажа, эксплуатации, проведения ремонтов, ликвидации аварийных ситуаций в системах отопления, вентиляции и кондиционирования.

**Задачами освоения дисциплины** «Безопасность систем отопления, вентиляции и кондиционирования» являются формирование у студентов практических навыков, четких действий и последовательности монтажа, эксплуатации, проведения ремонтов, ликвидации аварийных ситуаций в системах отопления, вентиляции и кондиционирования для обеспечения надежной и безопасной их работы, с использованием действующей нормативной документации и справочной литературы.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ДПК-3 Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет: - перечислить основные требования и правила безопасности при проектировании, монтаже, сдачи в эксплуатацию, выполнении ремонтов систем ОВК.	Студент сможет: - применить знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации систем ОВК зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.	
ДПК-5 Способность осуществить организация и планирование технической эксплуатации инженерных систем зданий, объектов жилищно - коммунальной инфраструктуры с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования.	Студент сможет: - перечислить правила безопасной организации монтажа, наладки, испытания, эксплуатации, проведения ремонтов, консервации, ликвидации и расконсервации систем ОВК отдельных объектов и городской инфраструктуры.	Студент сможет: -изучить нормативно-правовую документацию о технологии монтажа, наладки, испытания, эксплуатации, проведения ремонтов, консервации, ликвидации и расконсервации систем ОВК отдельных объектов и городской инфраструктуры с позиции безопасности.	

**Область ПД:** инженерное обеспечение и оборудование строительных объектов и городских территорий, а также объектов транспортной инфраструктуры.

**Объекты ПД:** системы теплогазоснабжения, электроснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений и населенных пунктов.

**Виды ПД:** производственно-технологическая и производственно-управленческая.

**Задачи ПД:** участие в работах по доводке и освоению технологических процессов возведения, ремонта, реконструкции, эксплуатации и обслуживанию строительных объектов и объектов жилищно – коммунального хозяйства.



## **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

Тема 1. Цель и задачи курса. Основные нормативно - правовые положения курса: действующие законодательные акты в отношении безопасности систем отопления, вентиляции и кондиционирования; требования к должностным лицам и обслуживающему персоналу систем отопления, вентиляции и кондиционирования; требования к профессиональной проверке знаний; организация выполнения требований охраны труда; основные положения проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования; требования к трубам, арматуре, приводам, предохранительным и другим устройствам систем отопления, вентиляции и кондиционирования.

Тема 2. Безопасность, устойчивость и надежность работы системы отопления: тепловой комфорт в помещениях; условия обеспечения теплового комфорта в помещениях; теплоноситель и его основные параметры для системы отопления; принцип гидравлического расчета систем отопления; регуляторы давления и температуры в системах отопления; расчет внешнего и внутреннего авторитета регулирующего клапана в системах отопления; основные характеристики обеспечения устойчивости работы систем отопления; противопожарные требования при проектировании систем отопления.

Тема 3. Безопасность работы системы вентиляции: воздушный режим помещения; уравнения воздушных балансов вентилируемых помещений; конструирование и расчет устройств и систем, обеспечивающих тепловоздушный режим здания; воздуховоды; воздушные камеры; защита от шума; противопожарные требования при проектировании систем вентиляции; устройства в системах общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха для предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в помещениях различных этажей, особенности, разновидности, подбор; требования к воздуховодам, пределы огнестойкости, условия прокладки транзитных воздуховодов; эксплуатация промышленных систем вентиляции и установок.

Тема 4. Кондиционирование воздуха: методы обеспечения воздушной среды в помещениях; современные системы кондиционирования воздуха для помещений и зданий различного назначения (административное, общественное, промышленное); методы обеспечения теплом, холодом и электроэнергией систем кондиционирования воздуха; взрывозащитное и искробезопасное оборудование для систем кондиционирования зданий; повышение энергоэффективности работы систем кондиционирования воздуха.

Тема 5. Строительный контроль в области теплогазоснабжения и вентиляции: нормативные требования; строительный контроль проектных решений ОВК; условия прохождения входного строительного контроля для материалов систем ОВК на площадке производства работ. Строительный контроль выполнения монтажных работ систем ОВК; строительный контроль при испытаниях систем ОВК на прочность и устойчивость работы; сдача систем ОВК в эксплуатацию; техническое обслуживание систем ОВК; документооборот при осуществлении строительного контроля в области теплогазоснабжения и вентиляции.

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

**Целью освоения дисциплины** является формирование у студентов знаний и умений в области развития и совершенствования систем ОВК.

**Задачами освоения дисциплины** являются: развитие комплексного подхода к оценке состояния систем ОВК в целом, выявление проблем их функционировании, определение направлений и методов решения задач повышения эффективности и перспективного развития.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	1	2	3
ДПК-1. Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования.	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: - классифицировать отраслевую структуру топливно-энергетического комплекс страны; - назвать основные законы, регулирующие деятельность систем коммунальной инфраструктуры; - определить место и роль теплоснабжения в системе ЖКХ.	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: - использовать нормативно технические документы для решения задач развития теплоснабжения поселения; - анализировать состояние и функциональную структуру теплоснабжения поселения; - определить состав технико-экономических показателей характеризующих состояние теплоснабжения поселения.	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: - оценить состояние нормативно-правой базы теплоснабжения поселения, точки зрения наличия документов перспективного развития. - обосновать необходимость энергетического планирования развития теплоснабжения поселения; - разработать технических требований для подготовки программных документов развития теплоснабжения поселения
ДПК-4. Владение методами мониторинга и оценки технического состояния инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: - иметь представление о методах оценки состояния систем коммунальной инфраструктуры; - охарактеризовать структуру и функции систем коммунальной инфраструктуры поселения; □- назвать основные технико-экономические показатели характеризующие состояние теплоснабжения поселения.	В результате освоения Дисциплины обучающийся сможет: - составить тепловой и топливный баланс системы теплоснабжения поселения; - составить баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки системы теплоснабжения поселения; - определить технико-экономические показатели характеризующие состояние теплоснабжения поселения.	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: - оценить техническое состояние теплоснабжения поселения; - оценить энергетическую эффективность теплоснабжения поселения; - сделать прогноз перспективного развития теплоснабжения поселения.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

### **Раздел 1. Нормативно-правовая база повышения энергоэффективности в жилищном строительстве**

1.1 Введение. Нормативно-правовая база жилищного строительства. Жилищный вопрос в России. Этапы решения жилищной проблемы. Систем жизнеобеспечения и их роль в повышении качества жизни. Современное состояние жилищного фонда. Основные направления развития жилищного строительства и совершенствования систем жизнеобеспечения. Предпосылки реализации политики повышения энергоэффективности в строительстве и жилищно-коммунальной сфере

1.2. Государственная политика повышения энергоэффективности. Политика энергосбережения в РФ. ФЗ «Об энергосбережении и энергоэффективности». Предмет регулирования. Основные положения закона. Меры в области повышения энергоэффективности в строительстве и жилищной сфере.

1.3. Энергосбережение в строительстве и ЖКХ. Энергоаудит. Цели, задачи, виды и методология энергетического обследования зданий. Инструментальное обследование. Энергетический паспорт здания. Определение класса энергетической эффективности здания. Пути повышения энергоэффективности объекта. Техничко-экономическое обоснование технических решений.

### **Раздел 2. Системы отопления. Основные направления развития.**

2.1 Системы отопления. Основные направления развития. Назначение, классификация и состав отопительных систем. Оборудование. Достоинства и недостатки. Отопительные приборы. Трубопроводы. Требования и особенности выбора материала. Запорно-регулирующая арматура. Требования к современным системам отопления. Техничко-экономические показатели. Основные направления развития отопительных систем.

2.2 Системы отопления. Основные направления развития систем. Совершенствование схемных решений. Горизонтальные поквартирные системы. Особенности, преимущества и недостатки. Повышение надежности. Выбор материала трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры. Автоматизация систем. Учет тепловой энергии и теплоносителя. Варианты организации поквартирного учета

2.3 Особенности проектирования автоматизированных систем водяного отопления

Двухтрубные и однотрубные системы отопления. Тепловой и гидравлический расчет автоматизированных систем отопления. Расчет систем отопления с радиаторными терморегуляторами. Вертикальная и горизонтальная двухтрубная система отопления. Однотрубная систем отопления.

2.4 Особенности проектирования автоматизированных систем водяного отопления. Двухтрубные системы водяного отопления. Однотрубные системы водяного отопления. Общие положения гидравлического расчета системы отопления. Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления. Гидравлический расчет однотрубной системы отопления.

2.5 Поквартирные системы отопления. Расчет и конструирование. Разводка магистральных трубопроводов и стояков. Особенности проектирования. Запорно-регулирующая арматура, компенсаторы тепловая изоляция. Квартирные узлы ввода. Оборудование. Квартирная разводка. Схемные решения. Гидравлический расчет систем.

### **Раздел 3. Системы вентиляции и кондиционирования. Основные направления развития**

3.1 Системы вентиляции. Основные направления развития. Назначение, классификация и состав. Схемы систем вентиляции. Современное оборудование вентиляционных систем. Особенности выбора. Требования к современным системам вентиляции и их технико-экономические показатели. Основные направления развития систем.

3.2 Системы вентиляции. Основные направления развития. Совершенствование схемных решений. Комбинированная система с регулируемым притоком и рекуперацией. Приточно-вытяжная вентиляция. Автономная система вентиляции. Автоматизация систем. Регулирование притока по изменению параметров воздуха. Повышение надежности. Выбор материала и оборудования

3.3 Системы кондиционирования. Основные направления развития. Назначение, состав и область применения. Классификация. Схемы центральных СКВ. Автономные и неавтономные кондиционеры. Центральные водо-воздушные системы. Оборудование. Требования и особенности выбора. Требования к современным системам кондиционирования и их технико-экономические показатели. Основные направления развития систем кондиционирования.

3.4 Системы кондиционирования. Основные направления развития. Совершенствование схемных решений. Инверторные системы. Системы с использованием рециркуляции и рекуперации. Применение системы «freecooling». Использование солнечной энергии в системах кондиционирования. Автоматизация. Схемы и средства автоматизации. Тепловой насос в системах кондиционирования.

#### **Раздел 4. Системы теплоснабжения отопительно-вентиляционных установок. Основные направления развития.**

4.1 Тепловой пункт. Назначение и состав. Классификация. Тепловой пункт. Основные функции. Схемы присоединения систем теплоснабжения. Функциональные возможности. Оборудование. Преимущества тепловых автоматизированных тепловых пунктов.

4.2 Тепловой пункт. Автоматизация. Технологические схемы тепловых пунктов. Функциональные узлы и требования к ним. Узел ввода. Узел учета теплоснабжения. Узел согласования давлений. Узел присоединения систем вентиляции, отопления, ГВС. Приборы и устройства. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование. Автоматизация узлов присоединения систем.

4.3 Тепловой пункт. Приборный учет тепловой энергии и теплоносителя. Правила коммерческого учета. Регламентирующие документы. Расчетный метод. Алгоритм расчета. Требования к приборам и их метрологическим характеристикам. Требования к узлу учета. Состав оборудования узла учета.

4.4 Автоматизированная система контроля и управления. Назначение и состав системы. Функции АСКУ. Подсистема управления отоплением и вентиляцией и др. Система диспетчеризации. Архитектура и структурная схема АСКУ. Преимущества АСКУ.

4.5 Программно-расчетный комплекс «MagiCAD». MagiCAD Трубопроводы. Состав решаемых задач. Проектирование систем отопления, теплоснабжения. MagiCAD Вентиляция. Состав решаемых задач. Проектирование систем вентиляции и кондиционирования.

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ

**Целью освоения дисциплины** является формирование у студентов знаний и умений в области перспективного развития систем теплогазоснабжения поселений.

**Задачами освоения дисциплины** являются: развитие комплексного подхода к оценке состояния систем теплогазоснабжения поселения в целом, выявление проблем их функционирования, определение целей и задач перспективного развития, повышения эффективности, а так же методов их достижения.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенции	Уровни освоения		
	1	2	3
ДПК-1. Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования.	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: - классифицировать отраслевую структуру топливно-энергетического комплекс страны; - назвать основные законы, регулирующие деятельность систем коммунальной инфраструктуры; - определить место и роль теплоснабжения в системе ЖКХ.	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: - использовать нормативно технические документы для решения задач развития теплоснабжения поселения; - анализировать состояние и функциональную структуру теплоснабжения поселения; - определить состав технико-экономических показателей характеризующих состояние теплоснабжения поселения.	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: - оценить состояние нормативно-правой базы теплоснабжения поселения, точки зрения наличия документов перспективного развития. - обосновать необходимость энергетического планирования развития теплоснабжения поселения; - разработать технических требований для подготовки программных документов развития теплоснабжения поселения
ДПК-4. Владение методами мониторинга и оценки технического состояния инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: - иметь представление о методах оценки состояния систем коммунальной инфраструктуры; - охарактеризовать структуру и функции систем коммунальной инфраструктуры поселения; □ - назвать основные технико-экономические показатели характеризующие состояние теплоснабжения поселения.	В результате освоения Дисциплины обучающийся сможет: - составить тепловой и топливный баланс системы теплоснабжения поселения; - составить баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки системы теплоснабжения поселения; - определить технико-экономические показатели характеризующие состояние теплоснабжения поселения.	В результате освоения дисциплины обучающийся сможет: - оценить техническое состояние теплоснабжения поселения; - оценить энергетическую эффективность теплоснабжения поселения; - сделать прогноз перспективного развития теплоснабжения поселения.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

1. Введение. Топливо-энергетический комплекс. Топливной промышленности. Структура и основные этапы развития. Газоснабжение в РФ. Электроэнергетика. Основные этапы становления и реформирование отрасли.
2. Нормативно-правовая база энергетики и газовой промышленности в РФ. Проблемы развития отрасли и направления совершенствования. Основные этапы реформы. Структурные преобразования. Современное состояние и перспективы развития отрасли.
3. Реализация государственной политики в сфере теплоснабжения. Состояние и системные проблемы теплоснабжения в РФ. Формирование рыночного механизма управления. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года.
4. Федеральный закон № 190-ФЗ «О теплоснабжении». Предмет регулирования. Новые полномочия органов власти. Государственная тарифная политика. Теплоснабжающие организации. Система договоров на рынке тепла. Саморегулируемые организации (СРО). Необходимость разработки схем теплоснабжения.
5. Схема теплоснабжения поселения (городского округа). Этапы разработки. Содержание и состав работ.
6. Существующее положение в сфере теплоснабжения. Функциональная структура теплоснабжения. Зоны действия теплоснабжающих и теплосетевых организаций. Структура договорных отношений. Характеристика оперативных и диспетчерских связей. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций.
7. Прогнозирование спроса на тепловую энергию и мощность. Задачи прогнозирования. Состояние строительных фондов. Определение спроса на тепловую мощность
8. Перспективные балансы. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей. Топливные балансы систем теплоснабжения.
9. Основные направления развития систем теплогазоснабжения поселения. Задачи перспективных схем теплоснабжения. Методы экономических оценок вариантов развития систем.
10. Источник теплоснабжения. Современное оборудование и технологии производства теплоэнергии. Водогрейные котлы централизованного теплоснабжения. Направления совершенствования.
11. Источник теплоснабжения. Технические решения по повышению эффективности использования ТЭР. Использование избыточной мощности паровой котельной для выработки электрической энергии
12. Источник теплоснабжения. Технические решения по повышению эффективности использования ТЭР. Перевод парового котла в водогрейный режим. Применение котельных каскадного типа
13. Источник теплоснабжения. Технические решения по повышению эффективности использования ТЭР. Перевод котельной на природный газ (местные виды топлива).
14. Тепловые сети. Современное оборудование и технологии теплоснабжения. Трубопроводы с ППУ и СТУ изоляцией. Сильфонные компенсаторы. Дисковые затворы. Пластинчатые теплообменники. Струйный пароводяной теплообменник. Система оперативного дистанционного контроля (СОДК)
15. Электронная модель схемы теплоснабжения. Цели и задачи. Использование электронной модели в решении эксплуатационных задач. Геоинформационные системы (ГИС). Базовый комплекс ГИС Zulu. Приложения ГИС Zulu,.
16. Программно-расчетный комплекс ZuluThermo. Состав решаемых задач. Паспортизация тепловой сети. Создание математической модели сети. Коммутационные задачи. Наладка тепловой сети. Поверочный и конструкторский расчет тепловой сети.
17. Программно-расчетный комплекс «Источник». Состав решаемых задач. Паспортизация оборудования источника. Расчет теплотехнических показателей источника. Планирование производственной деятельности источника на перспективный период. Расчет тарифов. Интеграция объектов паспортизации с элементами ГИС Zulu.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

**Целью освоения дисциплины** «Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования» является формирование знаний, умений и навыков студентов, необходимых для работы с нормативной и правовой документацией, а также для использования компьютера при выполнении проектно-конструкторских работ и оформлении соответствующей технической документации.

**Задачи дисциплины** «Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования» сводятся, в основном, к изучению современных программных и технических средств, применяемых в процессе автоматизированного проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования, а также к изучению правил разработки и оформления проектной документации зданий, сооружений и инженерных систем на разных стадиях проектирования, правил выдачи согласования, утверждения проектной документации.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-1</b> Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования	Студент сможет рассказать об общих характеристиках исходных данных для разработки проекта, правилах разработки проектной документации на разных стадиях проектирования, правилах выдачи, согласования, утверждения проектной документации, основных положениях, которые учитываются при разработке проектной документации для систем отопления, вентиляции и кондиционирования.	Студент сможет использовать необходимую нормативную документацию и справочную литературу при подготовке данных в установленной форме для составления обзоров, отчетов по системам отопления, вентиляции и кондиционирования.	
<b>ДПК-2</b> Владение методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Студент сможет охарактеризовать методы создания графических и расчетных моделей систем отопления, вентиляции и кондиционирования, привести примеры использования системы автоматизированного проектирования AutoCAD (MagiCAD) для моделирования и расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования.	Студент сможет решить, применяя программное обеспечение AutoCAD (MagiCAD), расчетные задачи, связанные с системами отопления, вентиляции и кондиционирования, грамотно использовать графические возможности AutoCAD (MagiCAD) при проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования.	Студент сможет создать графические и расчетные модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования в виде пакетных файлов для AutoCAD (MagiCAD) и сгенерировать чертежи и результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации.

### **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

Тема 1. Инвестиционный проект в строительстве, его этапы: замысел инвестиционного проекта, реализация строительства, порядок разработки и состав проектной документации, проектные организации, развитие компьютерной технологии проектирования, проектные функции, выбор подрядной проектной организации,

Тема 2. Понятие САПР, принципы построения: совместимость компонентов САПР, модульный принцип построения САПР, структура САПР, обеспечивающие и проектирующие подсистемы, основные виды обеспечения процесса проектирования, программы для автоматизированного проектирования, обзор программного обеспечения для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования.

Тема 3. Задание на проектирование объектов, распределение проектных работ, перечень исходной информации, изыскательские работы.

Тема 4. Технологические линии проектирования: особенности выполнения проектных работ, оценка эффективности, трудоемкости и качества автоматизированного проектирования.

Тема 5. Организационно-технологическая подготовка проектирования: планирование проектных работ, правила принятия проектных решений.

Тема 6. Общие положения разработки проектной документации на разных стадиях проектирования: состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения и требования к содержанию этих разделов.

Тема 7. Стадия П Подраздел «Отопление и теплоснабжение»: состав и последовательность разработки проектной документации.

Тема 8. Стадия Р Подраздел «Отопление»: состав и последовательность разработки проектной документации.

Тема 9. Правила оформления рабочей документации по отоплению вентиляции и кондиционированию воздуха: правила выполнения текстовой документации, правила выполнения графической документации, общие данные, чертежи систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, чертежи (планы и разрезы) установок систем, характеристики и спецификации систем, правила внесения изменений в документацию, выданную заказчику, правила привязки рабочей документации.



## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ

**Целью освоения дисциплины** «Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения» является формирование знаний, умений и навыков студентов, необходимых для работы с нормативной и правовой документацией, а также для использования компьютера при выполнении проектно-конструкторских работ и оформлении соответствующей технической документации.

**Задачи дисциплины** «Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения» сводятся, в основном, к изучению современных программных и технических средств, применяемых в процессе автоматизированного проектирования систем отопления, теплоснабжения и газоснабжения, а также к изучению правил разработки и оформления проектной документации зданий, сооружений и инженерных систем на разных стадиях проектирования, правил выдачи согласования, утверждения проектной документации.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-1</b> Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования	Студент сможет рассказать об общих характеристиках исходных данных для разработки проекта, правилах разработки проектной документации на разных стадиях проектирования, правилах выдачи, согласования, утверждения проектной документации, основных положениях, которые учитываются при разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения.	Студент сможет использовать необходимую нормативную документацию и справочную литературу при подготовке данных в установленной форме для составления обзоров, отчетов по системам теплогазоснабжения.	
<b>ДПК-2</b> Владение методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Студент сможет охарактеризовать методы создания графических и расчетных моделей систем теплогазоснабжения, привести примеры использования системы автоматизированного проектирования AutoCAD (MagiCAD) и программ «ТеплоГазСтой», для моделирования и расчета систем теплогазоснабжения.	Студент сможет решить, применяя соответствующее программное обеспечение AutoCAD (MagiCAD) и «ТеплоГазСтой», расчетные задачи, связанные с системами теплогазоснабжения, грамотно использовать графические возможности AutoCAD (MagiCAD) при проектировании систем теплогазоснабжения.	Студент сможет создать графические и расчетные модели систем отопления и теплоснабжения в виде пакетных файлов для AutoCAD (MagiCAD) и сгенерировать чертежи и результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации.

## **Тематическое содержание учебной дисциплины:**

Тема 1. Инвестиционный проект в строительстве, его этапы: замысел инвестиционного проекта, реализация строительства, порядок разработки и состав проектной документации, проектные организации, развитие компьютерной технологии проектирования, проектные функции, выбор подрядной проектной организации,

Тема 2. Понятие САПР, принципы построения: совместимость компонентов САПР, модульный принцип построения САПР, структура САПР, обеспечивающие и проектирующие подсистемы, основные виды обеспечения процесса проектирования, программы для автоматизированного проектирования, обзор программного обеспечения для проектирования систем отопления и теплогаснабжения.

Тема 3. Задание на проектирование объектов, распределение проектных работ, перечень исходной информации, изыскательские работы.

Тема 4. Технологические линии проектирования: особенности выполнения проектных работ, оценка эффективности, трудоемкости и качества автоматизированного проектирования.

Тема 5. Организационно-технологическая подготовка проектирования: планирование проектных работ, правила принятия проектных решений.

Тема 6. Общие положения разработки проектной документации на разных стадиях проектирования: состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения и требования к содержанию этих разделов.

Тема 7. Стадия П Подраздел «Отопление и теплоснабжение»: состав и последовательность разработки проектной документации.

Тема 8. Стадия Р Подраздел «Отопление»: состав и последовательность разработки проектной документации.

Тема 9. Правила оформления рабочей документации по отоплению и теплоснабжению: чертежи систем отопления, планы и разрезы установок систем, характеристики и спецификации систем, правила внесения изменений в документацию, выданную заказчику, правила привязки рабочей документации.

Тема 10. Технологическая рабочая документация котельных установок: основной комплект технологических рабочих чертежей, общие данные по рабочим чертежам,

Тема 11. Чертежи тепловых сетей: поперечные разрезы сетей, профили сетей, чертежи узлов трубопроводов и П-образных компенсаторов.

Тема 12. Проектирование инженерных систем в программе MagiCad: создание нового проекта, список чертежей проекта, использование шаблонов MagiCAD, размещение файлов проекта, диалоговое окно «Управление проектом», активный этаж, установка привязки этажа, редактирование выбранного этажа, выбор оборудования для проекта в MagiCAD, использование списка «Компоненты», редактирование свойств оборудования.

Тема 13. Системы отопления и теплоснабжения в MagiCAD: общие сведения и критерии расчета систем отопления и теплоснабжения, балансировка систем отопления, выбор и редактирование типов расчетов систем отопления и теплоснабжения, выбор типа теплоносителя.

Тема 14. Настройки при формировании трубопроводов в MagiCAD: работа в диалоговом окне настроек проекта, работа с окном «Типы трубопроводов», редактирование сортамента трубопроводов, импорт типов трубопроводов из другого проекта.

Тема 15. Выбор типов изоляции в MagiCAD: использование окна «Управление проектом», работа с окном «Типы изоляции», работа с менеджером импорта типов изоляции из других проектов.

Тема 16. Настройки при выборе методов расчета в MagiCAD: методы расчета для систем отопления и теплоснабжения, использование окна «Критерии расчета» для систем отопления.

Тема 17. Выбор теплоносителя для систем отопления и теплоснабжения: определение его характеристик в MagiCAD, использование диалогового окна «Настройки проекта».

Тема 18. Расчеты в MagiCAD: суммирование расходов, суммирование расходов и подбор сечений, балансировка, вывод расчетов в таблицу.

Тема 19. Настройки чертежа при просмотре в MagiCAD: команды «Скрыть», «Отменить скрытие», показать только выбранные объекты, опции командной строки при использовании выбора MagiCAD, параметры области, команды «Показать все компоненты» и «Показать свойства объекта».

Тема 20. Редактирование объектов MagiCad: свойства объекта, копировать или удалить участок сети, удалить объект, прямой или косой переход, изменить свойства объекта, вертикальное перемещение объектов в MagiCAD, команда «Найти и заменить», поворот элемента, узел на прямом участке, обход пересечений.

Тема 21. Тексты выносок в MagiCAD: автоматический размерный текст, стрелки направления потока (уклона) трубопроводов.

Тема 22. Проектирование отопления в MagiCAD: системы отопления в MagiCAD, общие сведения и критерии расчета систем отопления, балансировка систем отопления, выбор и редактирование типов расчетов систем отопления, выбор типа теплоносителя, выбор размера, выбор новых радиаторов для проекта в MagiCAD, установка радиатора в MagiCAD, трубопроводы в MagiCAD, установка компонентов системы отопления, запорная арматура, балансировочные клапаны, радиаторы в системах отопления, настройки параметров радиаторов, выбор размера, выбор новых радиаторов для проекта, установка радиатора.

Тема 23. Проектирование системы отопления коттеджа в MagiCAD: создание системы отопления и определение ее характеристик, редактирование методов расчета и параметров теплоносителя, выбор оборудования и типов трубопроводов, подбор и установка радиаторов, установка коллектора, черчение трубопроводов, расчет системы отопления коттеджа, подписи систем отопления, оформление выносок.

Тема 24. Основы работы с программами для проектирования газоснабжения «ТеплоГазСтрой»: программа "Гидравлический расчет газопровода", программа "Профиль газопровода".

Тема 25. Работа с программой "Аэродинамический расчет газового тракта": выполнение аэродинамического расчета газового тракта котельной.

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ

## Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

1.1. Целями освоения дисциплины «Техническая эксплуатация и реконструкция систем теплогазоснабжения» является формирование у студентов знаний в области монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию систем ТГС, привития умений и навыков для решения связанных и конкретных задач.

1.2. Задачами освоения дисциплины «Техническая эксплуатация и реконструкция систем теплогазоснабжения» является формирование у студентов системного инженерного мышления и мировоззрения в области выполнения инженерной документации при обслуживании систем теплогазоснабжения на основе современных методов расчета.

## Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

ДПК-3- знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

ДПК-4. Владение методами мониторинга и оценки технического состояния инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

## 3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

Компетенции	Уровни освоения		
	1	2	3
ДПК-3- знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.	Студент сможет перечислить правила и рассказать алгоритм организации монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию систем ТГС	Изучить тип, вид и марки необходимого оборудования для существующих систем ТГС	Разработать рабочую исполнительную документацию для систем ТГС.
ДПК-4. Владение методами мониторинга и оценки технического состояния инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.	Студент сможет перечислить варианты оценки технического состояния систем ТГС и их последовательность выполнения	Изучить тип, вид и марки необходимого оборудования для осуществления оценки технического состояния систем ТГС	

## Тематическое содержание учебной дисциплины.

Раздел 1 Техническая эксплуатация и реконструкция систем газоснабжения

1. Структура и управление газовым хозяйством. Аварийно-диспетчерская служба. Служба подземных газопроводов и сооружений. Служба внутридомового газового оборудования.
2. Служба сжиженных газов. Служба промышленных предприятий. Служба режимов газоснабжения. Районная эксплуатационная служба.
3. Испытания газопроводов. Способ проведения испытания. Параметры газа при проведении испытания. Продувка газопроводов.
4. Приемка в эксплуатацию. Состав, права и обязанности приемочной комиссии. Документация, оформляемая при вводе газопровода в эксплуатацию.
5. Техническое обслуживание газопроводов. Основные документы, регламентирующие проведение технического обслуживания. Состав технического обслуживания. Выполняемые

- работы и сроки их выполнения при обходе трасс. Мероприятия при обнаружении утечки газа. Обслуживание конденсатосборников. Шурфование. Замеры давления газа. Качественные и количественные методы определения утечек газа.
6. Ремонт газопроводов. Устранение закупорок. Водяные закупорки. Ледяные пробки. Смоляные пробки. Закупорки посторонними предметами.
  7. Работы выполняемые при текущем ремонте. Работы выполняемые при капитальном ремонте.
  8. Защита газопроводов от коррозии. Сущность коррозионных процессов. Измерение потенциалов. Определение направления и величины тока.
  9. Способы изоляции трубопроводов. Электрические методы защиты.
  10. Эксплуатация газорегуляторных пунктов. Ввод в эксплуатацию ГРП. Техническое обслуживание. Текущий и капитальный ремонт.

## Раздел 2 Техническая эксплуатация и реконструкция систем теплоснабжения

1. Эксплуатация тепловых энергоустановок. Организация эксплуатации тепловых энергоустановок. Производственные кадры и требования к персоналу.
2. Техническая документация. Документация длительного хранения и использования. Производственно-технические документы служб и участков. Оперативная документация.
3. Пуск в эксплуатацию. Пробный пуск. Комплексный пуск объекта системы теплоснабжения.
4. Техническое обслуживание. Мероприятия технического обслуживания. Текущий и капитальный ремонт. Консервация тепловых энергоустановок
5. Эксплуатация тепловых сетей. Текущая эксплуатация тепловых сетей. Присоединение новых потребителей
6. Предварительные и приемочные испытания трубопроводов. Испытания на прочности и плотность. Тепловые испытания.
7. Эксплуатация тепловых пунктов. Мероприятия по эксплуатации тепловых пунктов. Испытания ТП. Ремонт ТП.

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

## Цели и задачи изучения учебной дисциплины.

1.1. Целями освоения дисциплины «Техническая эксплуатация и реконструкция систем отопления и вентиляции» является формирование у студентов знаний в области монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию систем ОиВ, привития умений и навыков для решения связанных и конкретных задач.

1.2. Задачами освоения дисциплины «Техническая эксплуатация и реконструкция систем отопления и вентиляции» является формирование у студентов системного инженерного мышления и мировоззрения в области выполнения инженерной документации при обслуживании систем отопления и вентиляции на основе современных методов расчета.

## Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.

ДПК-3- знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

ДПК-4. Владение методами мониторинга и оценки технического состояния инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

## 3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.

Компетенции	Уровни освоения		
	1	2	3
ДПК-3- знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.	Студент сможет перечислить правила и рассказать алгоритм организации монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию систем ОВиК	Изучить тип, вид и марки необходимого оборудования для существующих систем ОВиК	Разработать рабочую исполнительную документацию для систем ОВиК.
ДПК-4. Владение методами мониторинга и оценки технического состояния инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.	Студент сможет перечислить варианты оценки технического состояния систем ОВиК и их последовательность выполнения	Изучить тип, вид и марки необходимого оборудования для осуществления оценки технического состояния систем ОВиК	

## 4. Тематическое содержание учебной дисциплины.

Раздел 1. Техническая эксплуатация и реконструкция систем вентиляции

- 1.1. Правила поставки, хранения и проверки комплектности оборудования.
- 1.2. Монтаж вентиляторов.
- 1.3. Подготовительные мероприятия по установке воздуховодов.
- 1.4. Монтаж вертикальных воздуховодов.
- 1.5. Монтаж горизонтальных воздуховодов.
- 1.6. Монтаж вент. шахт.
- 1.7. Монтаж асбестоцементных винилопластовых воздуховодов.
- 1.8. Монтаж воздухораспределительных и воздухоприемных устройств.
- 1.9. Проведение испытания и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха
- 1.10. Основные требования, предъявляемые к эксплуатации
- 1.11. Ремонтные работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха

## Раздел 2. Техническая эксплуатация и реконструкция систем отопления

- 2.1. Организационные мероприятия по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
- 2.2. Основные неисправности систем отопления. Виды работ при ремонте систем отопления
- 2.3. Способы устранения неисправностей, возникающих при эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха

## АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

**Целью освоения дисциплины** «Автономные системы жизнеобеспечения» является приобретение студентами знаний и умений в проектировании, эксплуатации и реконструкции систем жизнеобеспечения.

**Задачами дисциплины** «Автономные системы жизнеобеспечения» является: подготовка бакалавра, умеющего:

- проектировать и эксплуатировать автономные системы жизнеобеспечения;
- производить работы по реконструкции автономных систем жизнеобеспечения;
- подбирать оборудование со знанием режимов эксплуатации и методов монтажа и демонтажа;
- использовать современную вычислительную технику, как в проектировании, так и в эксплуатации.

**Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

**ДПК–5.** Способность осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации инженерных систем зданий. Объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования.

**Область профессиональной деятельности** бакалавров, освоивших учебную дисциплину, предусматривает инженерное обеспечение и оборудование строительных объектов и городских территорий.

**Объектами профессиональной деятельности** бакалавров освоивших учебную дисциплину, являются: системы теплоснабжения, вентиляции и водоснабжения зданий и сооружений.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся бакалавры, освоившие учебную дисциплину: производственно-технологическая и производственно-управленческая.

**Задачи профессиональной деятельности:** проектирование, наладка, испытания, сдача в эксплуатацию и эксплуатация конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, приемка и освоение вводимого в эксплуатацию оборудования; составление инструкций по эксплуатации оборудования, строительных и жилищно-коммунальных объектов; составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт, участие в управлении технической эксплуатацией инженерных систем.

### Тематическое содержание учебной дисциплины

#### 1. Введение

#### 2. Автономные системы отопления.

Микроклимат помещения. Параметры, определяющие микроклимат помещений. Автономные системы отопления. Тепловой баланс здания. Конструктивные особенности систем водяного отопления. Требования к отопительным приборам. Типы отопительных приборов. Расчет площади отопительных приборов. Запорно-регулирующая арматура. Классификация. Гидравлический расчет. Цель и основные принципы. Оборудование узла управления.

Водяное напольное отопление. Принцип работы. Порядок расчета.

Определение тепловой мощности теплогенераторов. Требования, предъявляемые к источникам теплоснабжения. Теплогенераторы. Виды.

Воздушное отопление. Характеристика. Принцип работы. Отопительные агрегаты.

Электрическое отопление. Характеристика. Принцип работы. Преимущества и недостатки. Электрические отопительные приборы.

Печное отопление. Принцип работы. Преимущества и недостатки. Основные требования при эксплуатации отопительных печей. Выбор отопительных печей.

#### 3. Автономные системы водоснабжения.

Система холодного водоснабжения. Назначение. Составляющие. Расчет водопроводной сети. Цель. Порядок. Источники водоснабжения. Классификация. Арматура системы водоснабжения. Виды.

Система горячего водоснабжения. Характеристика. Расчет системы ГВС. Цель. Определение расчетных расходов. Расчёт циркуляционных расходов горячей воды. Трубопроводы, классификация. Арматура. Назначение. Классификация. Эксплуатация систем водоснабжения. Цели и порядок.

#### 4. Автономные системы водоотведения.

Система водоотведения. Назначение. Виды. Устройство. Принцип работы. Выбор вида системы канализации. Составляющие системы внутренней канализации. Трубопроводы.



## ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ

**Целью освоения дисциплины** «Теплоснабжение с возобновляемыми источниками» является приобретение студентами знаний и умений в проектировании, эксплуатации и реконструкции систем теплоснабжения с использованием возобновляемых источников теплоснабжения.

**Задачами дисциплины** «Теплоснабжение с возобновляемыми источниками» является: подготовка бакалавра, умеющего:

- проектировать и эксплуатировать возобновляемые источники теплоснабжения;
- производить работы по реконструкции возобновляемых источников теплоснабжения;
- подбирать оборудование тепловых пунктов со знанием режимов эксплуатации и методов монтажа и демонтажа;
- использовать современную вычислительную технику, как в проектировании, так и в эксплуатации.

**Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

**ДПК–5.** Способность осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации инженерных систем зданий. Объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования

**Область профессиональной деятельности** бакалавров, освоивших учебную дисциплину, предусматривает инженерное обеспечение и оборудование строительных объектов и городских территорий.

**Объектами профессиональной деятельности** бакалавров освоивших учебную дисциплину, являются: системы теплоснабжения зданий и сооружений.

**Виды профессиональной деятельности,** к которым готовятся бакалавры, освоившие учебную дисциплину: производственно-технологическая и производственно-управленческая.

**Задачи профессиональной деятельности:** проектирование, наладка, испытания, сдача в эксплуатацию и эксплуатация конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, приемка и освоение вводимого в эксплуатацию оборудования; составление инструкций по эксплуатации оборудования, строительных и жилищно-коммунальных объектов; составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт, участие в управлении технической эксплуатацией инженерных систем.

### Тематическое содержание учебной дисциплины

#### Раздел 1. Введение

Возобновляемые источники энергии. Типы. Области применения.

#### Раздел 2. Солнечная энергия.

Солнечная энергия. Системы солнечного отопления. Расчет прихода солнечной радиации. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

Активная система солнечного отопления. Концентрирующие гелиоприемники. Принципиальная схема. Плоские гелиоприемники. Плоские коллекторы. Плоские абсорберы.

Пассивная система солнечного отопления. Система «Здание-коллектор», «Стена-коллектор Тромба». Принцип действия.

Изучение зависимости интенсивности потока теплового излучения от расстояния до источника излучения. Определение коэффициента отражения поверхностей различного типа. Определение КПД солнечного коллектора с плоским отражателем. Определение КПД солнечного коллектора с параболическим отражателем.

Определение зависимости КПД солнечного коллектора от уровня вакуумирования.

Определение зависимости КПД солнечного коллектора от расхода теплоносителя.

Теплоаккумуляторы. Емкостные, фазовые, термохимические и сезонные.

#### Раздел 3. Геотермальное отопление.

Системы геотермального отопления. Подземные грунтовые воды. Пласты земной коры.

#### Раздел 4. Теплота атмосферного воздуха.

Системы, использующие теплоту атмосферного воздуха. Конструкция системы. Принцип действия установки.

## **Раздел 5. Теплота поверхностных вод.**

Использование теплоты поверхностных вод.

## **Раздел 6. Теплота грунта.**

Системы, использующие теплоту грунта.

Тепловой насос. Конструкция теплового насоса. Принцип работы. Виды.

Исследование температурных режимов и теплопереноса в теплообменных аппаратах теплового насоса.

Расчет холодопроизводительности испарителя теплового насоса. Расчет теплопроизводительности конденсатора теплового насоса. Определение экономической эффективности теплового насоса.

Изучение основных физических параметров хладагента. Изучение технологических операций, используемых при эксплуатации и ремонте теплохолодильных машин. Изучение основных физических параметров хладагента. Изучение физических параметров хладагента при переходе из одной фазы в другую, влияние внешних факторов на физические параметры хладагента

Использование теплоты грунтовых вод.

## **Раздел 7. Утилизация сбросной теплоты.**

Рекуперативные теплообменники. Расчет рекуперативных теплообменников.

Регенеративные теплообменники. Расчет регенеративных теплообменников.

Тепловые трубы. Преимущества и недостатки.

Система утилизации с промежуточным теплоносителем.

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГОРЕНИЯ ТОПЛИВ

**Целью освоения дисциплины** «Физико-химические основы горения топлив» является формирование у студентов знаний основных положений теории горения топлив и приобретение умения их использовать для проектирования и эксплуатации различных теплоэнергетических систем.

**Задачами освоения дисциплины** «Физико-химические основы горения топлив» являются освоение основных положений теории горения: общих сведений о свойствах топлив; видах горения; химических реакциях окисления и горения; газодинамических уравнений, описывающих процессы зажигания и распространения пламени; специальных уравнений химической кинетики реакций горения; особенностей горения различных по составу топлив, находящихся в том или ином агрегатном состоянии.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-6.</b> Способность использовать знание общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет объяснить основные закономерности протекающих физико-химических превращений в технологических процессах.	Студент сможет сформулировать физическую модель процессов, лежащих в основе современных строительных технологий.	
<b>ОПК-2</b> Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Студент сможет описать основные физико-химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций.	Студент сможет рассчитывать скорость химических реакций и их направленность применительно к реакциям получения и превращения веществ при производстве строительных материалов и строительных работ.	

### Тематическое содержание учебной дисциплины:

Тема 1. Общие сведения о топливах. Стадии горения и способы зажигания топлив. Основные процессы при горении.

Тема 2. Материальный и тепловой балансы процесса горения.

Тема 3. Аэродинамика процессов горения. Основные аэродинамические характеристики прямооточных и закрученных струй. Аэродинамика слоевых процессов. Аэродинамика кипящего слоя.

Тема 4. Диффузия и массообмен в процессах горения. Термодиффузия.

Тема 5. Химическая кинетика реакций горения.

Тема 6. Химическое равновесие. Распространение пламени в газовых смесях.

Тема 7. Горение жидкого топлива.

Тема 8. Горение углерода.

Тема 9. Горение газообразного топлива.

Тема 10. Прогрев частиц топлива и динамика термического разложения.

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Целью освоения дисциплины** «Физико-химические основы технологических процессов в строительстве» является углубление у студентов знаний технологических процессов в строительстве с точки зрения закономерностей протекающих физико-химических процессов, понимание которых важно при решении проблемы повышения эффективности строительного производства.

**Задачами освоения дисциплины** «Физико-химические основы технологических процессов в строительстве» являются выделение физико-химических проблем современной строительной индустрии и указание путей их решения.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ДПК-6.</b> Способность использовать знание общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры	Студент сможет объяснить основные закономерности протекающих физико-химических превращений в технологических процессах.	Студент сможет сформулировать физическую модель процессов, лежащих в основе современных строительных технологий.	
<b>ОПК-2</b> Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующих физико-математический аппарат	Студент сможет описать основные физико-химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций.	Студент сможет рассчитать скорость химических реакций и их направленность применительно к реакциям получения и превращения веществ при производстве строительных материалов и строительных работ.	

### Тематическое содержание учебной дисциплины:

Тема 1. Поверхностные явления.

Тема 2. Основы кинетики химических реакций. Кинетика гетерогенных реакций. Обратимые реакции.

Тема 3. Структурированные системы. Механизм структурообразования.

Тема 4. Физико-химические основы получения вяжущих веществ

Тема 5. Физико-химические основы твердения вяжущих веществ.

Тема 6. Коррозия и защита металлов в железобетонных и металлических конструкциях.

Тема 7. Коррозия и защита бетона.

Тема 8. Строительные материалы органического происхождения.

Тема 9. Жесткость воды.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

**Цель преподавания дисциплины «Компьютерная графика»:** подготовка студентов к самостоятельной, творческой работе, выполняя которую они должны продемонстрировать основные знания при работе с программой автоматизированного проектирования AutoCAD.

**Задачами освоения дисциплины «Компьютерная графика»** являются формирование у студентов навыков по практическому применению основных приёмов работы в AutoCAD, методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ОПК-3</b> Владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей	Студент сможет описать интерфейс программы AutoCAD, основы создания и редактирования элементов проекта, понимать параметры составления чертежей проекта.	Студент сможет создавать элементарные и составные двумерные объекты, редактировать элементарные и составные двумерные объекты, создавать блоки, вставлять графические изображения и ссылки, управлять свойствами объектов, работать со слоями, создавать и редактировать компоновки и выводить чертежи на печать.	

### Тематическое содержание учебной дисциплины:

Тема 1. Знакомство с AutoCAD: окно AutoCAD, меню и панели инструментов, Взаимодействие с AutoCAD, вызов справки и помощника, работа со справочной системой, помощник AutoCAD.

Тема 2. Изучение основных операций черчения в AutoCAD, черчение объектов и ввод координат: построение отрезков, использование различных методов ввода координат, Вспомогательные средства черчения: полярная привязка и полярное слежение, выбор объектов, просмотр объектов чертежа, увеличение и уменьшение изображения, перемещение изображения относительно экрана, сохранение видов.

Тема 3. Работа с файлами в AutoCAD: сохранение и создание чертежа AutoCAD, открытие чертежа, частичное открытие и загрузка чертежа, безопасность и управление файлами AutoCAD.

Тема 4. Черчение объектов в AutoCAD: команды черчения элементов конструкции: отрезки и окружности, дуги и точки, полилиния и многоугольник, прямоугольник и кольцо, мультилиния и эллипс, конструкционная линия и сплайн, коррекционное облако.

Тема 5. Объектная привязка в AutoCAD: объектная привязка, выбор режима привязки, единичная объектная привязка, текущая объектная привязка, режимы конечная точка, центр, средняя точка, полярная привязка и полярное отслеживание.

Тема 6. Объектное слежение в AutoCAD: векторы выравнивания, черчение с использованием объектного слежения, совместное использование объектного и полярного слежения, примеры использования совместного объектного и полярного слежения.

Тема 7. Редактирование объектов AutoCAD: использование команд редактирования при черчении, скругления и фаски, обрезка и продление, копирование объектов и массивы объектов, поворот и зеркальное отображение объектов.

Тема 8. Макеты и видовые экраны AutoCAD: видовые экраны пространства модели: создание видовых экранов в пространстве модели, использование макетов, создание, копирование и удаление макета, видовые экраны пространства листа, настройка пространства листа с одним ПВЭ, создание нескольких ПВЭ, управление видимостью слоев в ПВЭ, управление масштабом в ПВЭ.

Тема 9. Редактирование формы объектов: масштабирование, растягивание или удлинение объектов, удлинение и копирование объектов, создание разрывов и правка с помощью ручек.

Тема 10. Размеры, нанесение размеров: команды создания размеров, размерные переменные и размерные стили, изменение стиля размера. правка размеров, правка размеров с помощью ручек, изменение позиции текста размера, правка размеров с помощью окна свойств, правка текста размера.

Тема 11. Слои и свойства объектов в AutoCAD: слои и их свойства, управление слоями, свойства объектов, управление свойствами объектов.

Тема 12. Работа с текстом в AutoCAD: создание текста: однородный текст, многострочный текст, текстовые стили и шрифты, импорт текста в AutoCAD, редактирование текста.

Тема 13. Настройка рабочей среды: главное меню и пользовательские меню, панели инструментов, настройка быстрых клавиш, диалоговое окно Options.

Тема 14. Настройка чертежа: шаблоны, настройка параметров чертежа, использование мастеров настройки, использование и создание шаблонов чертежа, создание шаблона.

Тема 15. Создание и редактирование блоков в AutoCAD: блоки и окно DesignCenter, создание блоков: последовательность создания блоков, операции с блоками: вставка блоков, переопределение блоков, атрибуты блоков: создание атрибутов и их вставка в блок, редактирование атрибутов, окно DesignCenter: вставка блоков с помощью окна DesignCenter.

## ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО ТВОРЧЕСТВА

**Целью освоения дисциплины** «Основы инженерного творчества» является формирование у студентов знаний о видах научно-технических разработок и их этапах, организации работы на этапе научных исследований, информационном обеспечении НИР и ОКР, основах изобретательства и патентования.

**Задачами освоения дисциплины** «Основы инженерного творчества» являются развитие у студентов навыков самостоятельного технического творчества, системного анализа технико-экономических проблем.

В результате освоения дисциплины студент осваивает **следующие компетенции:**

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
<b>ОПК-1</b> Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Студент сможет дать характеристику основным видам научно-технических разработок и их этапам.	Студент сможет оценить исследуемую техническую разработку как патентоспособную.	
<b>ОК-7</b> Способностью к самоорганизации и самообразованию	Студент сможет самостоятельно выделить основные этапы научно-исследовательского решения конкретной технической задачи.	Студент сможет самостоятельно организовать информационное обеспечение для решения конкретной технической задачи.	

### Тематическое содержание учебной дисциплины:

Тема 1. Виды и этапы научно-технических разработок.

Тема 2. Организация научно-исследовательской работы в РФ.

Тема 3. Информационное обеспечение НИР и ОКР.

Тема 4. История и законы техники. Закон соответствия между функцией и структурой.

Тема 5. Психологические основы научно-технического творчества.

Тема 6. Методы решения творческих задач.

Тема 7. Изобретательство и патентование.

# СТАТИКА

## **Цели и задачи изучения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является научить бакалавра применять основные методы исследования равновесия тел и систем тел для решения естественнонаучных и технических задач. Программа дисциплины включает теоретические и практические занятия, необходимые для ознакомления с основными понятиями, законами и теоремами теоретической механики, позволяющими составлять и исследовать равновесие системы тел. На занятиях рассматриваются примеры применения теоретической механики в важнейших практических приложениях.

Задачами освоения дисциплины являются:

- развитие у студентов логического мышления и понимания того, что законы механики выражают объективные законы природы, законы равновесия тел, выраженные в математической форме;
- формирование практических навыков применения основных алгоритмов теоретической механики исследования равновесия систем при изучении дисциплин профессионального цикла и при решении конкретных задач, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной деятельности.

## **Коды и содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины «Теоретическая механика» направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

**ОПК-1.** Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

## **Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине.**

В результате изучения дисциплины «Теоретическая механика» студент должен:

- знать: основные подходы к формализации и моделированию равновесия материальных тел; постановку и методы решения задач о равновесии механических систем; основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение курсов всех строительных конструкций, машин и оборудования;
- уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин профилизации, основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

## **Основные разделы дисциплины**

В статике рассматриваются системы сил, приведение системы сил к простейшему виду и условия равновесия системы сил. Разделы статики: сходящаяся система сил, произвольная плоская система сил, равновесие системы тел, равновесие тел с учетом трения, произвольная пространственная система сил, центр тяжести материальных тел.