



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

**Направление подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Направленность (профиль): Энергообеспечение предприятий**

**Форма обучения – очная**

Санкт-Петербург  
2019

## **Б1.Б.1 Физическая культура и спорт**

*Целями освоения дисциплины являются* формирование физической культуры личности, создание устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу жизни, физическому самосовершенствованию, приобретению личного опыта творческого использования средств и методов физической культуры, достижению установленного уровня психофизической подготовленности студента.

*Задачами освоения дисциплины являются:*

- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности;
- установка на здоровый образ жизни;
- физическое самосовершенствование и самовоспитание;
- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

*Тематический план дисциплины*

### **1. 1-й раздел (Теоретический)**

- 1.1 Введение в теорию физической культуры
- 1.2 Общая характеристика физических качеств

### **2. 2-й раздел (Практический)**

- 2.1 Легкая атлетика
- 2.2 Гимнастика
- 2.3 Общая и специальная физическая подготовка

### **3. 3-й раздел (Контрольный)**

## **Б1.Б.2 Иностранный язык**

*Целями освоения дисциплины являются* Целями освоения дисциплины «Иностранный язык» в рамках первой ступени высшего профессионального образования (бакалавр) являются формирование межкультурной коммуникативной иноязычной компетенции студентов на уровне, достаточном для решения коммуникативных задач социально-бытовой и профессионально-деловой направленности.

### *Задачами освоения дисциплины являются:*

- формирование и совершенствование иноязычной компетенции в различных видах речевой деятельности (аудировании, говорении, чтении, письме, переводе), исходя из стартового уровня владения иностранным языком;
  - развитие навыков чтения литературы по направлению подготовки с целью извлечения информации;
  - знакомство с переводом литературы по направлению подготовки.
- Освоение учащимися фонетики, грамматики, синтаксиса, словообразования, сочетаемости слов, а также активное усвоение наиболее употребительной общепрофессиональной лексики и фразеологии изучаемого иностранного языка происходит в процессе работы над связными, законченными в смысловом отношении произведениями речи по направлению подготовки.

### *Тематический план дисциплины*

#### **1. Раздел 1.**

- 1.1 Вступительное тестирование.
- 1.2 Our University.
- 1.3 Free time activities.
- 1.4 Jobs.
- 1.5 Clothes and accessories, colours.
- 1.6 Family members.
- 1.7 Daily routine, every day activity.
- 1.8 Culture Corner 1.
- 1.9 Тестовая работа. Анализ результатов.

#### **2. Раздел 2.**

- 2.1 Houses and special features.
- 2.2 Places in cities.
- 2.3 Continents and countries.
- 2.4 Map reading, Weather.
- 2.5 Description of your house.
- 2.6 Culture Corner 2.
- 2.7 Аттестационная контрольная работа.

#### **3. Раздел 3.**

- 3.1 Great Britain
- 3.2 Places in town.
- 3.3 Famous people biodata.
- 3.4 Events.
- 3.5 Games and Toys.
- 3.6 Culture Corner 3.
- 3.7 Тестовая работа. Анализ результатов.

#### **4. Раздел 4.**

- 4.1 The USA.
- 4.2 Music.
- 4.3 Natural Disasters.

- 4.4 Accidents and Injuries.
- 4.5 Past habits and states.
- 4.6 Culture Corner 4.
- 4.7 Аттестационная контрольная работа.
- 5. Раздел 5**
- 5.1 Разговорная тема.
- 5.2 Lesson 1.1
  - Text A- Heat exchangers.
  - Text B- Purpose classification.
- 5.3 Lesson 1.2
  - Text A - Double pipe heat exchangers.
  - Text B - The advantages and disadvantages of liquid to liquid heat exchangers.
- 5.3 Lesson 1.3
  - Text A - The designation code.
  - Text B - Counter flow heat exchanger.
- 5.5 Lesson 1.4
  - Text A - Heat transfer area.
  - Text B - Shell-and-tube heat exchanger.
- 5.6 Lesson 1.5
  - Text A - Heat exchanger design.
  - Text B - Log mean temperature difference.
- 5.7 Lesson 1.6
  - Text A – Fouling.
  - Text B - Types of fouling (Part I).
- 5.8 Lesson 1.7
  - Text A - Types of fouling (Part II).
  - Text B - Fouling factors (Part I).
- 5.9 Lesson 1.8
  - Text A - Fouling factors (Part II).
  - Text B - Capital energy costs.
- 5.10 Lesson 1.9
  - Text A -Maintenance and shut down costs.
  - Text B - Cleaning techniques in practice.
- 5.11 Lesson 1.10
  - Text A - Cleaning techniques in practice.
  - Text B - The spiral heat exchangers.
- 5.12 Индивидуальный перевод.
- 5.13 Аттестационная контрольная работа.
- 6 Раздел 6**
- 6.1 Разговорная тема.
- 6.2 Lesson 2.1
  - Text A - Types of boiler.
  - Text B - Water circulation.
- 6.3 Lesson 2.2
  - Text A - Material selection.
  - Text B - Manufacturing method.
- 6.4 Lesson 2.3
  - Text A - An industrial boiler in practice.
  - Text B - Application area.
- 6.5 Lesson 2.4
  - Text A –Maintenance.
  - Text B – Emission.

- 6.6 Lesson 2.5
  - Text A - NO<sub>x</sub> emission.
  - Text B - NO<sub>x</sub> reduction.
- 6.7 Lesson 2.6
  - Text A - Solar energy.
  - Text B - The amount of solar energy.
- 6.8 Lesson 2.7
  - Text A - Solar collector orientation.
  - Text B - Solar collector orientation.
- 6.9 Lesson 2.8
  - Text A - Activity hazard analysis.
  - Text B - Indoctrination and training.
- 6.10 Lesson 2.9
  - Text A - Solar heating component.
  - Text B - Types of solar heat collectors.
- 6.11 Lesson 2.10
  - Text A - Safety and health requirements.
  - Text B - Safety and health requirements.
- 6.12 Индивидуальный перевод.
- 6.13 Итоговая контрольная работа.

## **Б1.Б.3 История**

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

- формирование у студентов комплексного представления о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации;
- формирование систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.

### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;
- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;
- воспитание нравственности, морали, толерантности;
- понимание многовариантности исторического процесса;
- понимание места и роли области деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами;
- способность работы с разнообразными источниками; способность к эффективному поиску информации и критическому восприятию исторических источников;
- навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемно-хронологического подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
- умение логически мыслить, вести научные дискуссии;
- развитие творческого мышления, самостоятельности суждений; пробуждение интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

### ***Тематический план дисциплины***

- 1 **1-й раздел. Знакомство с порталом дистанционного обучения Moodle**
- 2 **2-й раздел. История в системе социально-гуманитарных наук. Исследователь и исторический источник**
  - 2.1 История как наука
  - 2.2 Исследователь и исторический источник
- 3 **3-й раздел. Особенности становления государственности в России и мире**
  - 3.1 Великое переселение народов и образование средневековой европейской государственности
  - 3.2 Древнерусское государство и становление феодализма
- 4 **4-й раздел. Русские земли в XIII–XIV веках и европейское средневековье**
  - 4.1 Средневековье как этап исторического процесса. Русские земли в период феодальной раздробленности XII–XIII вв.
  - 4.2 Объединение русских княжеств вокруг Москвы в XIV–XV вв.
- 5 **5-й раздел. Россия и мир в XV–XVII веках**
  - 5.1 Раннее Новое время в мировой истории. Россия при Иване III и Василии III (1462–1533 гг.).
  - 5.2 Россия и мир в XVI–XVII вв.
- 6 **6-й раздел. Россия и мир в XVIII веке**

- 6.1 Россия и мир в первой половине XVIII в.
- 6.2 Россия и мир во второй половине XVIII в.
- 7 **Россия и мир в XIX веке**
- 7.1 Россия в первой половине XIX в.
- 7.2 Россия во второй половине XIX в.
- 8 **Россия и мир в первой половине XX в.**
- 8.1 Россия и мир до окончания Первой мировой войны
- 8.2 Россия и мир до окончания Второй мировой войны
- 9 **Россия и мир во второй половине XX в.**
- 9.1 СССР и мир в 1940-1960-е гг.
- 9.2 СССР и мир в 1970-1990-е гг.
- 10 **Россия и мир в XXI в.**
- 10.1 Российская Федерация при президентстве В.В. Путина и Д.А. Медведева (2000-2015 гг.).
- 10.2 Международная обстановка в конце XX-начале XXI в.

## **Б1.Б.4 Философия**

*Целями освоения дисциплины являются* развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности.

*Задачами освоения дисциплины являются:*

- ознакомление студента с основными проблемами и направлениями философской мысли;
- формирования представления о роли и месте философии в культуре и современном обществе;
- развитие способности самостоятельного философского осмысления актуальных проблем современного общества и культуры;
- выработка умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;
- совершенствование навыков ведения дискуссии, полемики, диалога.

*Тематический план дисциплины*

1. **1-й раздел (Генезис философии как особой формы духовной культуры)**
  - 1.1 Введение: Философия, ее предмет и место в культуре.
  - 1.2 Античная философия: происхождение основных философских проблем.
  - 1.3 Специфика средневековой философии.
  - 1.4 Антропоцентризм и гуманизм в философии эпохи Возрождения.
  
2. **2-й раздел (Фундаментальные проблемы философии Нового времени.)**
  - 2.1 Философия Нового времени (XVII- XVIII вв.)
  - 2.2 Философия Нового времени (XVIII- XIX вв.)
  - 2.3 Актуальные проблемы постклассической философии
  - 2.4 Человек, общество, история в философии XIX – XX в.



## **Б1.Б.5 Правоведение**

*Целями освоения дисциплины* «Правоведение» являются формирование представления о праве как общегуманитарной ценности, складывающейся в процессе развития государственного устройства в различных странах мира, восприятие студентами общемировых систем права, оценку их источников, понимание исторической преемственности в развитии права, изучение соотношения государства и права.

*Задачами освоения дисциплины*, которые ставятся в процессе ее изучения, являются:

- формирование понимания закономерной связи между государством и правом;
- приобретение зрелых представлений о том, что право наряду с другими социальными системами выступает одним из основных регуляторов поведения людей;
- изучение основных положений отраслей российского законодательства;
- студенты после освоения дисциплины должны также видеть прикладной характер права, а исходя из этого, понимать систему права в целом и роль его отдельных отраслей.

Конечным итогом изучения дисциплины «Правоведение» является уяснение содержания права и основных его понятий, динамики развития права, а также возможность применения слушателями правовых знаний в профессиональной деятельности. После изучения курса выпускники должны приобрести необходимые навыки юридического мышления, овладеть основами юридической терминологии и умения ориентироваться в современной системе законодательства.

### *Тематический план дисциплины*

- 1. 1-й раздел (Основы государства и права. Конституционное и административное право РФ)**
  - 1.1 Понятие государства и права. Происхождение государства и права. Теории происхождения права и государства. Функции государства. Соотношение права и государства.
  - 1.2 Понятие и структура нормы права. Правоотношения: сущность, структура, признаки. Источники и система права. Основные правовые системы современности.
  - 1.3 Конституционно-правовые основы Российского государства. Основы административного права.
  
- 2. 2-й раздел (Понятие и сущность гражданского, семейного, уголовного и трудового права.)**
  - 2.1 Основы трудового права РФ.
  - 2.2 Основы гражданского права РФ.
  - 2.3 Основы семейного права РФ.
  - 2.4 Уголовное право и уголовный процесс РФ.

## **Б1.Б.6 Экономика**

*Целями освоения дисциплины являются* «Экономика» являются: ввести студента в круг знаний, составляющих основы гуманитарной, социальной и экономической культуры, познакомить студента с историей становления и современным состоянием экономической теории, ввести его в круг основных понятий и категорий экономического анализа, познакомить студента с основными направлениями и теориями, развивающимися в рамках экономической науки, как в настоящее время, так и в ретроспективе, и объяснить ему сравнительные возможности этих теорий и решаемые ими задачи; выработать навыки анализа современной экономики. Усвоение курса «Экономика» необходимо для дальнейшего углубленного изучения специальных отраслевых дисциплин.

*Задачами освоения дисциплины являются* студенты в процессе изучения дисциплины должны усвоить содержание и категориальный аппарат экономической теории; познакомиться с ведущими авторами и основополагающими работами в данной области; понимать общую логику становления и развития современных научных направлений и концепций в экономической науке; знать методологические основы экономики; понимать внутреннюю логику экономического анализа и ее взаимосвязь с другими науками; уметь использовать аппарат, принципы и методы экономического анализа; уметь применять экономические модели к исследованию экономических процессов на различных уровнях (предприятия, отрасли, национальной экономики); развивать общую эрудицию и экономическое мышление; показать знания, умения, навыки в процессе текущего и итогового контроля знаний.

### *Тематический план дисциплины*

#### **1. 1-й раздел: Введение в экономическую теорию**

- 1.1. Экономика: предмет и основные черты метода
- 1.2. Основы общественного производства
- 1.3. Экономические системы: сущность, виды, модели

#### **2. 2-й раздел: Микроэкономика**

- 2.1. Рыночная экономика: понятия, особенности организации и функционирования
- 2.2. Экономический механизм функционирования рынка
- 2.3. Экономическое поведение потребителя
- 2.4. Предприятие в условиях совершенной конкуренции
- 2.5. Предприятие в условиях несовершенной конкуренции

#### **3. 3-й раздел: Макроэкономика**

- 3.1. Общественное производство: основные результаты и их измерение
- 3.2. Равновесие и неравновесие макроэкономики
- 3.3. Деньги и денежные институты общества
- 3.4. Экономическая политика государства
- 3.5. Экономические отношения в системе мирового хозяйства
- 3.6. Особенности переходной экономики России

## **Б1.Б.7 Математика**

*Целью освоения дисциплины является* обеспечение студентов математическими знаниями, необходимыми для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла.

*Задачами освоения дисциплины являются:*

- ознакомить студентов с основными понятиями и методами современной математики, необходимыми для решения теоретических и практических задач инженерного дела;
- привить студентам умение изучать литературу по математике и ее приложениям;
- развить логическое мышление у студентов и повысить их общекультурный уровень;
- выработать у студентов навыки использования технических средств современной математики.

*Тематический план дисциплины*

### **1-й раздел: Аналитическая геометрия, векторная и линейная алгебра**

- 1.1. Аналитическая геометрия на плоскости
- 1.2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия в пространстве
- 1.3. Линейная алгебра

### **2. 2-й раздел Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных**

- 2.1. Введение в математический анализ и теория пределов
- 2.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной
- 2.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

### **3. 3-й раздел Интегральное исчисление**

- 3.1. Неопределенный интеграл
- 3.2. Определённый интеграл

### **4. 4-й раздел Обыкновенные дифференциальные уравнения**

- 4.1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка
- 4.2. Дифференциальные уравнения n-го порядка

### **5. 5-й раздел Ряды**

- 5.1. Числовые ряды
- 5.2. Функциональные ряды

## Б1.Б.8 Физика

**Целями освоения дисциплины** являются: ознакомление студентов с современной физической картиной мира, формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения и современного физического мышления, обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании новых технологий.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы природы, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы измерения; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

- изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;
- ознакомление с современной измерительной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умение выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности;

### **Тематический план дисциплины**

#### **1. 1-й раздел: «Физические основы механики»**

- 1.1 Кинематика и динамика материальной точки
- 1.2 Кинематика и динамика твердого тела
- 1.3 Законы сохранения в механике
- 1.4 Физика колебаний

#### **2. 2-й раздел: «Статистическая физика и термодинамика»**

- 2.1 Физические основы молекулярно-кинетической теории. Статистические распределения.
- 2.2 Явления переноса
- 2.3 Основы термодинамики

#### **3. 3-й раздел: «Электричество и магнетизм»**

- 3.1 Электростатика
- 3.2 Магнитное поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд
- 3.3 Электромагнитная индукция
- 3.4 Элементы теории Максвелла для электромагнитного поля.

#### **4. 4-й раздел: «Волновая оптика»**

- 4.1 Электромагнитные волны
- 4.2 Интерференция, дифракция и поляризация световых волн

#### **5. 5-й раздел: «Основы квантовой и атомной физики»**

- 5.1 Тепловое излучение и его законы
- 5.2 Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм
- 5.3 Волновая природа микрочастиц. Уравнение Шредингера
- 5.4 Планетарная модель атома Бора-Резерфорда. Ядро.

## **Б1.Б.9 Химия**

*Целями освоения дисциплины являются* прочное усвоение студентами основных законов химии, приобретение навыков самостоятельного проведения лабораторных опытов, обобщения наблюдаемых фактов.

*Задачами освоения дисциплины являются* формирование у студентов убеждённости в необходимости применения полученных знаний в их будущей производственной и научной деятельности.

### *Тематический план дисциплины*

#### **1. 1-й раздел**

##### **(Общетеоретические вопросы химии)**

- 1.1 Структура атома и систематика химических элементов
- 1.2 Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия
- 1.3 Основные законы и понятия химии
- 1.4 Классификация неорганических соединений
- 1.5 Энергетика химических реакций
- 1.6 Химическая кинетика и равновесие
- 1.7 Растворы и свойства растворов
- 1.8 Дисперсные системы и коллоидные растворы
- 1.9 Основы электрохимии. Гальванические элементы. Электролиз
- 1.10 Окислительно-восстановительные процессы
- 1.11 Химия металлов

#### **2. 2-й раздел**

##### **(Специальные вопросы химии)**

- 2.1 Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии
- 2.2 Основы химии вяжущих веществ
- 2.3 Основы органической химии и химии полимеров

## **Б1.Б.10 Экология**

**Целями освоения дисциплины являются:** повышение грамотности в период экологического кризиса и ликвидация пробела в общем фундаментальном естественнонаучном образовании студентов.

**Задачами освоения дисциплины являются:**

- знакомство студентов с основами фундаментальной экологии;
- формирование экологического мировоззрения и представления о человеке как о части природы;
- осознание необходимости научного обоснования природоохранной деятельности.

**Тематический план дисциплины**

### **1. 1-й раздел: Основы экологии.**

- 1.1 История экологии, место человека в биосфере
- 1.2 Экосистемы биосферы – предмет экологии
- 1.3 Потоки энергии в экосистемах
- 1.4 Круговорот веществ в биосфере
- 1.5 Взаимосвязь организмов и среды; экологические факторы
- 1.6 Глобальные экологические проблемы.

### **2 2-й раздел: Прикладная экология.**

- 2.1 Правовые основы охраны природы и нормирование качества окружающей среды.
- 2.2 Экологические принципы охраны природы и инженерная защита окружающей среды.
- 2.3 Окружающая среда и здоровье человека

## **Б1.Б.11.1 Начертательная геометрия**

**Целями освоения дисциплины являются:** формирование комплекса устойчивых знаний, умений и навыков, определяющих графическую подготовку бакалавров, необходимых и достаточных для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом; формирование системного подхода к решению инженерных задач на основе графической подготовки.

**Задачами освоения дисциплины являются:** формирование знаний студентов по теоретическим основам изображения пространственных объектов на плоскости и основам построения чертежей, ознакомление с алгоритмами решения позиционных, метрических и конструктивных задач; формирование умения представлять сочетания геометрических моделей в пространстве; формирование умения излагать проектный замысел с помощью чертежей; формирование знаний, умений и навыков по выполнению и чтению различных архитектурно-строительных и инженерно-технических чертежей зданий, сооружений, конструкций и их деталей и по составлению проектно-конструкторской и технической документации.

Задача изучения начертательной геометрии сводится к формированию пространственных представлений, конструктивно-геометрического мышления, изучению способов конструирования различных геометрических поверхностей, способов получения их чертежей на уровне графических моделей и умению решать на этих чертежах позиционные и метрические задачи.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1-й раздел (Общие положения)**

- 1.1 Операция проецирования
- 1.2 Метод Монжа

#### **2-й раздел (Изображение геометрических объектов на ортогональном чертеже)**

- 2.1 Точка на эюре Монжа
- 2.2 Прямая линия на эюре Монжа
- 2.3 Плоскость. Задание плоскости на эюре Монжа. Плоскости общего и частного положения
- 2.4 Точка и прямая в плоскости
- 2.5 Кривые линии и поверхности. Виды поверхностей: многогранники, линейчатые, поверхности вращения.  
Точка и линия на поверхности:  
–общий алгоритм построения линии на поверхности;  
–пример построения линии, принадлежащей поверхности конуса, цилиндра, сферы
- 2.6 Решение задач в практикуме по теме «Линия на поверхности»

#### **3-й раздел (Метрические задачи)**

- 3.1 Проецирование прямого угла. Перпендикуляр к плоскости
- 3.2 Дополнительное ортогональное проецирование. Определение длины отрезка

#### **4-й раздел (Позиционные задачи)**

- 4.1 Взаимное положение прямой и плоскости
- 4.2 Общий алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью (поверхностью): общий случай; частные случаи.
- 4.3 Пересечение двух плоскостей  
- общий случай;

- частные случаи

4.4 Определение видимости

4.5 Пересечение прямой линии с поверхностью.

Общий алгоритм построения точки пересечения прямой линии с поверхностью.

Построение точек пересечения прямой линии с многогранниками.

Построение точек пересечения прямой линии с конической поверхностью.

Построение точек пересечения прямой линии с цилиндрической поверхностью.

Построение точек пересечения прямой линии со сферой

4.6. Пересечение плоскости и поверхности. Общий алгоритм построения линии пересечения поверхности плоскостью. Построение линии пересечения многогранников плоскостью. Построение линии пересечения конической поверхности плоскостью. Конические сечения. Построение линии пересечения цилиндрической поверхности плоскостью.

4.7 Пересечение поверхностей. Общий алгоритм построения линии пересечения двух поверхностей. Построение линии пересечения двух многогранников. Построение линии пересечения многогранника и поверхности вращения. Построение линии пересечения двух поверхностей вращения.



## **Б1.Б.11.2 Инженерная графика**

**Целями освоения дисциплины являются:** формирование комплекса устойчивых знаний, умений и навыков, определяющих графическую подготовку бакалавров, необходимых и достаточных для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом; формирование системного подхода к решению инженерных задач на основе графической подготовки.

**Задачами освоения дисциплины являются:** формирование умения излагать проектный замысел с помощью чертежей; формирование знаний, умений и навыков по выполнению и чтению различных архитектурно-строительных и инженерно-технических чертежей зданий, сооружений, конструкций и их деталей и по составлению проектно-конструкторской и технической документации.

Задача изучения инженерной графики сводится к формированию пространственных представлений, конструктивно-геометрического мышления, изучению способов конструирования различных геометрических поверхностей, способов получения их чертежей.

В процессе изучения инженерной графики студенты осваивают основные положения стандартов ЕСКД и СПДС, где установлены взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской и архитектурно-строительной документации.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1-й раздел (проекционное черчение)**

1.1 Единая система конструкторской документации.

ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения; ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы; ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы; ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии; ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные  
ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения

1.2 Выдача заданий по проекционному черчению. Требования к выполнению графических работ. Построение трех основных видов моделей

1.3 Разрезы, сечения, выносные элементы. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД – обозначения графических материалов и правила нанесения на чертежах.

1.4 Нанесение размеров на чертеже. ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров.

1.5 Аксонометрические проекции. ГОСТ 2.317-2011. Аксонометрические проекции. Изображение окружности в аксонометрических проекциях. Построение аксонометрических проекций.

1.6 Проверочная работа по теме «Проекционное черчение».

#### **2-й раздел (Машиностроительное черчение)**

2.1 Соединение деталей. ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий. ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. Разъемные соединения. Резьбы, их классификация, виды и назначение. ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы.

2.2 Выполнение графической работы.

2.3 Сборочный чертеж. Спецификация. Составление спецификации к сборочному чертежу «Соединение деталей»

2.4 Деталирование чертежа общего вида

2.5 Выполнение графической работы «Деталирование»

#### **3-й раздел (архитектурно-строительные чертежи)**

3.1 ГОСТ 21.101-97. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации:

- ГОСТ 21.501-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих

чертежей;

- ГОСТ 21.205-93 (1995) СПДС. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.

3.2 Выполнение графической работы «Жилой дом».

3.3 Проверочная работа по теме «Жилой дом». Зачет.

### **Б1.Б.11.3 Компьютерная графика**

#### ***Целями освоения дисциплины являются:***

- ознакомление студентов с графическим пакетом AutoCAD на пользовательском уровне;
- применение компьютерной графики при выполнении инженерных и творческих работ;
- создание и работа с графической базой данных.

#### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- овладение графическим пакетом AutoCAD на пользовательском уровне;
- приобретение умений и навыков для создания и работы с графической базой данных;
- умение вычерчивать плоские чертежи любой сложности, а также схемы, диаграммы, и др. графические объекты;
- содействие формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов.

#### ***Тематический план дисциплины***

##### **1-й раздел: Основы работы с графическим пакетом AutoCAD.**

- 1.1 Начало работы в AutoCAD
- 1.2 Графические примитивы, координаты, свойства объектов
- 1.3 Полилинии и их редактирование
- 1.4 Размеры, тексты, штриховки
- 1.5 Простое редактирование
- 1.6 Сложное редактирование

##### **2-й раздел: Создание проекта**

- 2.1 Настройка рабочей среды
- 2.2 Слои, их использование и редактирование
- 2.3 Блоки, атрибуты, внешние ссылки и их редактирование
- 2.4 Проектирование

## **Б1.Б.12 Информатика**

### ***Целями освоения дисциплины являются ознакомление студентов:***

- с принципами работы средств вычислительной техники;
- с методами применения персональных компьютеров (ПК) для решения различных прикладных задач обработки текстовой, графической и числовой информации;
- с методами постановки и решения основных математических задач, решаемых в повседневной учебной и инженерной практике;
- с численными методами, позволяющими решать практические задачи в различных областях профессиональной деятельности;
- с принципами построения вычислительных алгоритмов;
- с основами представления и обработки данных в памяти ЭВМ для проведения различных инженерных и вычислительных работ.

### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- освоение студентами принципов организации и функционирования персональных компьютеров (ПК);
- изучение правил представления и обработки данных на персональных компьютерах;
- ознакомление с системными и прикладными программными средствами ПК, используемыми для решения основных прикладных задач;
- приобретение навыков использования информационных технологий для постановки решения различных прикладных задач;
- получение навыков работы с офисными прикладными программными продуктами (MS Word и MS Excel);
- приобретение теоретических и практических знаний о численных методах решения инженерных задач, об особенностях математических вычислений на ЭВМ, о математическом обеспечении программных систем, о составлении блок-схем алгоритмов, анализе их вычислительных возможностей;
- развитие умения составить план решения и реализовать его, используя выбранные математические методы;
- приобретение навыков решения прикладных задач, используя возможности электронных таблиц (MS Excel).

### ***Тематический план дисциплины***

- 1. 1-й раздел (Основы работы на современном персональном компьютере)**
  - 1.1 Введение
  - 1.2 История развития вычислительной техники
  - 1.3 Программное обеспечение персональных компьютеров
  - 1.4 Программная система «Microsoft Office»
  - 1.5 Текстовый процессор «MS Word»
  - 1.6 Электронные таблицы «MS Excel»
- 2. 2-й раздел (Программирование на языке Visual Basic for Applications)**
  - 2.1 Объектно-ориентированный язык программирования Visual Basic for Applications (VBA)
  - 2.2 Алгоритмы и алгоритмизация
  - 2.3 Создание пользовательских форм (Userform)
- 3. 3-й раздел (Численные методы решения инженерных задач)**
  - 3.1 Численное интегрирование
  - 3.2 Решение нелинейных уравнений

## **Б1.Б.13.1 Теоретическая механика**

*Целями освоения дисциплины является* усвоение слушателями основ знаний для успешного овладения дисциплинами общего инженерного образования: сопротивлением материалов, строительной механикой машин, аналитической динамикой и теорией колебаний, теорией механизмов и машин, теорией упругости и пластичности и др.

*Задачами освоения дисциплины* являются развитие у студентов правильных представлений о взаимодействии тел, преобразовании систем сил, механическом движении, устойчивости и колебаний, а также овладение основными методами исследований указанных процессов, что необходимо будущему специалисту в успешной производственной, научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

Конкретные практические задачи изучения разделов теоретической механики (статики, кинематики, динамики) ставятся следующие. Основной задачей статики является обучение студента методам эквивалентных преобразований различных системам сил на плоскости и в пространстве, методам определения опорных реакций простейших статически определимых балок, ферм, пространственных конструкций, методам расчета усилий в элементах статически определимых ферм. Основной задачей кинематики является научить студента основным методам изучения движения отдельных точек и точек тел, совершающих различные виды движения, а также применения полученных знаний для исследования движений сооружений, подвижности и мгновенной изменяемости строительных конструкций. Основной задачей динамики является научить студента пониманию основных законов механического движения тел под действием сил.

### *Тематический план дисциплины*

#### **1. 1-й раздел (статика)**

- 1.1. Введение. Предмет статики. Основные понятия. Аксиомы статики. Связи. Реакции связей. Принцип освобождаемости от связей. Система сходящихся сил.
- 1.2. Момент силы относительно центра, относительно оси. Теория пар сил. Приведение произвольной системы сил к заданному центру.
- 1.3. Определение реакций связей твердых тел, составных конструкций. Расчет плоских ферм. Элементы теории трения. Определение реакций связей пространственных конструкций.

#### **2. 2-й раздел (кинематика)**

- 2.1. Введение в кинематику. Кинематика точки.
- 2.2. Кинематика твердого тела. Поступательное, вращательное, плоскопараллельное движение твердого тела.
- 2.3. Кинематика сложного движения точки.

#### **3. 3-й раздел (динамика)**

- 3.1. Введение в динамику, аксиомы динамики. Основные задачи динамики материальной точки. Динамика относительного движения материальной точки.
- 3.2. Механическая система. Моменты инерции. Общие теоремы динамики для точки и механической системы.
- 3.3. Аналитическая механика и основы теории удара.

### **Б1.Б.13.2 Сопротивление материалов**

*Целью дисциплины* является изучение студентами методов расчета элементов зданий, сооружений и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Это позволяет построить и исследовать элементарные механико-математические модели, которые, тем не менее, с достаточной точностью описывают работу элементов конструкций строительных конструкций и механизмов. При изучении дисциплины вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования деформирования твердых тел при различных видах нагрузок и воздействий. На этой базе студенты, при желании, могут начать освоение более сложных научных дисциплин механико-математического цикла - теории упругости, теории пластин и оболочек и других, которые выходят за рамки государственного образовательного стандарта.

*Задачей освоения дисциплины является* - обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, которые позволят:

- решать вопросы прочности, жесткости и устойчивости строительных сооружений.
- участвовать в выполнении научных исследований в области теплоэнергетики и теплотехники под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;

#### *Тематический план дисциплины*

- 1.1. Введение. Основные понятия.
- 1.2. Осевое растяжение-сжатие призматических стержней
- 1.3. Сдвиг, срез, смятие
- 1.4. Геометрические характеристики плоских сечений
- 1.5. Кручение
- 1.6. Плоский поперечный изгиб
- 1.7. Расчет статически определимых систем на жесткость
- 1.8. Расчет статически неопределимых систем
- 1.9. Напряженно-деформированное состояние в точке
- 1.10. Расчет стержней на устойчивость
- 1.11. Расчеты на динамические воздействия

### **Б1.Б.13.3 Механика жидкости и газа**

*Целями освоения дисциплины являются:* основные физические явления и процессы покоящихся и движущихся жидкостей и газов; важнейшие законы гидростатики и гидродинамики; основные законы подобия и гидравлического моделирования.

*Задачей освоения дисциплины является* обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, которые, с одной стороны, являются основой для ряда дисциплин специальности, а с другой стороны, позволяют использовать методы механики жидкости и газа для решения конкретных задач в области строительства.

#### *Тематический план дисциплины*

1. 1-й раздел
- 1.1 Вводные сведения.
- 1.2 Основные физические свойства жидкостей и газов.
- 1.3 Равновесие жидкостей и газов.
- 1.4 Силовое воздействие покоящейся жидкости на плоские и криво-линейные поверхности.
- 1.5 Плавание тел. Остойчивость.
- 1.6 Основы кинематики и динамики жидкости и газа.
- 1.7 Гидравлические сопротивления при движении жидкости и газа.
- 1.8 Одномерные напорные потоки жидкостей и газов.
- 1.9 Движение жидкости и газа в пористой среде.
- 1.10 Основы моделирования гидравлических явлений.

## **Б1.Б.14.1 Геодезия**

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

- приобретение теоретических и практических знаний, необходимых при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов промышленного, гражданского и специального назначения;
- ознакомление с современными технологиями, используемыми в геодезических приборах, методах измерений и вычислений, построении геодезических сетей и производстве съёмок.

### ***Задачами освоения дисциплины являются***

- изучение состава и организации геодезических работ при различного рода изысканиях на всех стадиях проектирования сооружений;
- изучение методов и средств при переносе проекта сооружения в натуру, сопровождении строительства подземной, надземной частей сооружений и монтаже строительных конструкций;
- изучение организации геодезического мониторинга за зданиями и сооружениями, требующими специальных наблюдений в процессе эксплуатации.

### ***Тематический план дисциплины***

- 1. 1-й раздел (топографическая основа для проектирования)**
  - 1.1. Введение в геодезию. Топографические планы и карты
  - 1.2. Топографическая карта и решаемые по ней задачи
  - 1.3. Оценка точности геодезических измерений. Опорная геодезическая сеть
  
- 2. 2-й раздел (геодезические измерения; инструментальные съёмки)**
  - 2.1. Поверки и юстировки теодолита.
  - 2.2. Угловые и линейные измерения
  - 2.3. Измерение отдельного горизонтального угла
  - 2.4. Измерение отдельного вертикального угла
  - 2.5. Измерение расстояний нитяным дальномером
  - 2.6. Инструментальные съёмки
  - 2.7. Теодолитная съёмка строительного участка
  - 2.8. Работа на станции тахеометрической съёмки
  - 2.9. Построение топографического плана
  - 2.10. Геометрическое нивелирование Геодезические работы при изыскании линейных объектов. Вертикальная планировка строительного участка
  - 2.11. Работа с нивелиром на станции
  - 2.12. Геодезическое обеспечение проектирование и разбивка оси линейного сооружения
  - 2.13. Вертикальная планировка строительного участка
  - 2.14. Спутниковое позиционирование
  
- 3. 3-й раздел (геодезические работы при сооружении зданий)**
  - 3.1. Геодезические работы при сооружении подземной части здания
  - 3.2. Геодезические работы при сооружении надземной части здания
  - 3.3. Вычисление разбивочных элементов для выноса проекта сооружения на местность



## **Б1.Б.14.2 Геология**

*Целью изучения дисциплины является* формирование геологической базы современного мировоззрения специалиста строителя, необходимого для рационального хозяйственного и строительного освоения Геологической Среды, системного подхода к проектированию, строительству и эксплуатации различных сооружений в составе природно-техногенных комплексов (ПТК).

### *Задачами освоения дисциплины являются:*

- получение систематизированных знаний о составе, свойствах и динамике Геологической Среды, об особенностях взаимодействия горных пород и подземных вод с сооружениями;

- формирование навыков по организации процесса инженерных изысканий для получения информации, необходимой и достаточной для проектирования и строительства различных зданий и сооружений;

- формирование умения применять полученные геологические знания для рационального выбора и оценки строительной площадки или трассы, типа основания, способа производства работ нулевого цикла.

### *Тематический план дисциплины*

#### **1-й модуль (Геологическая среда и её компоненты)**

Раздел 1.1. Роль геологии в строительстве

Раздел 1.2. Горные породы

Раздел 1.3. Подземные воды

#### **2-й модуль (Динамика геологической среды и инженерно-геологические изыскания)**

Раздел 2.1. Геологические процессы и явления

Раздел 2.2. Инженерно-геологические изыскания

## **Б1.Б.15 Основы архитектуры и строительных конструкций**

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

- ознакомление студентов с историческими основами архитектуры и строительной техники как основ науки об проектировании и строительстве;
- формирование профессионального строительного мировоззрения на основе знания особенностей первых простых и более сложных строительных систем;
- воспитание навыков строительной культуры, изучение и творческое усвоение основных понятий о здании, как инженерной системе, основ конструирования жилых, общественных и промышленных зданий с учетом функциональных, строительных, технических и экономических требований.
- ознакомить студентов с формами, стилями, течениями в архитектуре античного мира, средневековья, последних веков и десятилетий, а также с планировочными и конструктивными решениями зданий, методами проектирования зданий и сооружений;
- изучение строительной техники на разных периодах развития архитектуры и строительства;
- развить у студентов навыки правильного выбора и оценке материалов, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий и сооружений;
- научить студентов сбору и систематизации исходных данных для проектирования и конструирования зданий и сооружений, самостоятельно конструировать элементы здания с учетом выявления наиболее благоприятных свойств, применяемых строительных материалов, требований нормативных документов, технических условий, других исполнительных документов и обоснованно защищать принятые решения.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1-й раздел. Основы конструирования мелкоэлементных каменных зданий.**

- 1 Общие сведения о зданиях
- 1.1 История архитектуры и строительной техники
- 1.2 Архитектурные стили Санкт-Петербурга
- 1.3 Принципы проектирования и конструирования зданий.

#### **2 Основания и фундаменты. Гидроизоляция фундаментных стен и подвалов зданий. Элементы нулевого цикла.**

- 2.1 Стены гражданских зданий из мелкогабаритных элементов
- 2.2 Перегородки
- 2.3 Перекрытия, полы.
- 2.4 Крыши, кровли гражданских зданий
- 2.5 Лестницы, пандусы.
- 2.6 Окна, двери, балконы, лоджии, эркеры

## **Б1.Б.16 Безопасность жизнедеятельности**

*Целями освоения дисциплины являются* формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретённую совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

*Задачами освоения дисциплины являются* подготовка бакалавра, обладающего умением и практическими навыками, необходимыми для: изучения условий состояния среды в зонах обитания и трудовой деятельности; - прогнозирования развития негативных воздействий и оценка последствий их действия; - изучения подходов к обеспечению устойчивого функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях; - выработки мер по защите персонала объекта экономики и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, а также принятие мер по ликвидации их последствий.

### ***Тематический план дисциплины***

1. 1-й раздел. **Человек и среда обитания. Техногенные и антропогенные опасности и защита от них. Правовые основы и управление безопасностью жизнедеятельности**
  - 1.1 Введение. Характеристика опасных и вредных факторов среды обитания
  - 1.2 Физиологическое воздействие на человека опасных и вредных факторов в производственных условиях
  - 1.3 Идентификация травмирующих факторов
  - 1.4 Методы и средства повышения безопасности технологических процессов. Экобиозащитная техника
  - 1.5 Человеческий фактор в обеспечении безопасности в системе «человек-производство». Профессиональные обязанности и обучение операторов технических систем
  - 1.6 Правовые, нормативно-технические основы обеспечения БЖД
  - 1.7 Противопожарная безопасность в строительстве
  - 1.8 Электробезопасность в строительстве
2. 2-й раздел. **Защита населения и территорий от опасностей в чрезвычайных ситуациях**
  - 2.1 Государственная система предупреждения и действий в ЧС
  - 2.2 Понятие о ЧС и их характеристиках. Зоны и очаги поражения
  - 2.3 Оценка пожарной безопасности
  - 2.4 Оценка химической обстановки
  - 2.5 Оценка инженерной обстановки
  - 2.6 Оценка радиационной обстановки
  - 2.7 Принципы и способы защиты населения в ЧС
  - 2.8 Расчет противорадиационных укрытий (ПРУ)
  - 2.9 Анализ параметров убежищ ГО
  - 2.10 Убежища гражданской обороны
  - 2.11 Основы организации АС и ДНР в ЧС
  - 2.12 Средства и способы обеззараживания
  - 2.13 Требования инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ИТМ ГО)

## **Б1.Б.17 Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества**

*Целями освоения дисциплины являются* формирование у студентов знаний общих закономерностей проявлений количественных и качественных свойств объектов, посредством измерительных процедур (измерений), и использования полученной при измерениях информации о количественных свойствах объектов для целенаправленной производственной, научной, и иной деятельности в области городского кадастра, а также формирование у студентов понимания основ и роли стандартизации, сертификации.

*Задачей освоения дисциплины является* - обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, которые позволят:

- выполнять работы по подготовке к сертификации приборов, оборудования, технических устройств и систем;
- производить контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации по землеустройству и кадастрам, территориальному планированию, развитию единых объектов недвижимости стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- выполнять экспериментальные исследования.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1-й раздел (Метрология и стандартизация)**

- 1.1. Основные понятия метрологии
- 1.2. Виды, методы и средства измерений
- 1.3. Теория погрешностей
- 1.4. Обработка результатов измерений
- 1.5. Организационные, научные, правовые и методические основы обеспечения единства измерений
- 1.6 Стандартизация. Основные принципы и теоретическая база стандартизации
- 1.7 Методы стандартизации. Международная стандартизация

#### **2-й раздел (Сертификация)**

- 2.1. Основные положения сертификации. Этапы сертификации
- 2.2. Системы и схемы сертификации
- 2.3. Сертификация систем качества. Международная сертификация
- 2.4 Контроль качества продукции

## **Б1.Б.18.1 Теплогазоснабжение и вентиляция**

*Целью освоения дисциплины* является владение основами технической термодинамики и теплопередачи, представление о тепло-влажностном и воздушном режимах зданий, о методах и средствах их обеспечения, об основах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения зданий.

*Задачами освоения дисциплины являются* ознакомление с методами и средствами обеспечения тепло-влажностным и воздушным режимами зданий, обучение принципам проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения зданий.

### *Тематический план дисциплины*

- 1. 1-й раздел (Системы теплоснабжения и отопления)**
  - 1.1 Тепловые сети и системы теплоснабжения
  - 1.2 Тепловые пункты
  - 1.3 Отопление
  
- 2. 2-й раздел (Системы вентиляции, кондиционирования и газоснабжения)**
  - 2.1 Вентиляция
  - 2.2 Кондиционирование
  - 2.3 Газоснабжение

## **Б1.Б.18.2 Водоснабжение и водоотведение**

*Целями освоения дисциплины* являются: обучение студентов основам водоснабжения и водоотведения, правилам проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий различного назначения с учетом особенностей архитектурно-строительных решений и других инженерных систем.

*Задачей освоения дисциплины* является подготовка студентов к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности. Студент в процессе освоения содержания дисциплины должен получить: знания по законам об охране окружающей среды, градостроительству, энергосбережению, в которых регламентируются требования к прокладке инженерных коммуникаций и сооружений в пределах городской застройки, промплощадки, обеспечивающие сохранность и долговечность строительных конструкций

### *Тематический план дисциплины*

#### **1. 1-й раздел: Водоснабжение населенных мест и предприятий**

- 1.1 Системы и схемы водоснабжения населенных мест
- 1.2 Системы и схемы водоснабжения промпредприятий
- 1.3 Условия прокладки и ремонта водопроводных сетей в городе
- 1.4 Материалы и оборудование, применяемое в системах водоснабжения

#### **2. 2-й раздел: Водоотведение населенных мест и предприятий**

- 2.1 Системы и схемы водоотведения населенных мест и промпредприятий
- 2.2 Наружные канализационные сети и сооружения населенных мест и промпредприятий
- 2.3 Внутриплощадочные сети канализации. Локальные очистные сооружения.
- 2.4 Условия сброса сточных вод в канализацию, очистка сточных вод, утилизация осадков

#### **3. 3-й раздел: Водоснабжение и водоотведение жилых и общественных зданий**

- 3.1 Системы и схемы внутреннего водопровода зданий
- 3.2 Внутренняя канализация жилых и общественных зданий

## **Б1Б.18.3 Электроснабжение**

*Целями освоения дисциплины* являются освоение методологии, технологии проектирования и эксплуатации электротехнических и энергетических систем и устройств, используемых при природопользовании и водопользовании.

*Задачами освоения дисциплины* являются обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, а также формирование у студентов знаний об электротехнических законах, электротехнических машинах, системах электроснабжения.

### *Тематический план дисциплины*

#### **1 1-й раздел (Электротехника)**

- 1.1. Введение. Линейные электрические цепи постоянного тока
- 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока
- 1.3. Трехфазные электрические цепи

#### **2 2-й раздел (Электрооборудование)**

- 2.1. Трансформаторы
- 2.2. Электрические измерения и электроизмерительные приборы
- 2.3. Электрические машины

#### **3 3-й раздел (Электроснабжение)**

- 3.1. Основы электропривода
- 3.2. Принципы построения и элементы устройства электрических сетей
- 3.3. Расчет электрических сетей. Аппаратура защиты. Электробезопасность.

## **Б1.Б.19 Основы менеджмента**

*Целью освоения дисциплины* является формирование у студентов базового комплекса теоретических знаний и практических навыков в управлении организациями, процессами принятия решений в области менеджмента; ознакомление с современными методами и приемами работы в условиях отраслевой конкуренции.

*Задачами освоения дисциплины являются:*

- ознакомление с основными подходами к пониманию сущности и значения менеджмента в современной экономике;
- изучение закономерностей управления различными системами (организациями);
- освоение теоретико-методологического аппарата менеджмента;
- выработка навыков в моделировании ситуаций и разработке управленческих решений;
- формирование теоретической базы для дальнейшего освоения специальных управленческих дисциплин

### *Тематический план дисциплины*

#### **1. 1-й раздел: Теоретические и методологические основы менеджмента.**

- 1.1 Основные понятия в области менеджмента.
- 1.2 Обеспечение эффективности деятельности организации. Законы, принципы и функции менеджмента.
- 1.3 Технология принятия управленческих решений в менеджменте
- 1.4 Личность, власть и авторитет руководителя. Теории мотивации.

#### **2. 2-й раздел: Промышленность как объект управления.**

- 2.1 Участники промышленных предприятий и формы их объединений.
- 2.2 Организационные структуры управления в промышленном производстве.
- 2.3 Технология управления производственной деятельностью промышленных предприятий
- 2.4 Управление человеческими ресурсами
- 2.5 Качество как объект управления.



## **Б1.Б.20 Психология**

*Целью освоения дисциплины является* повышение общей и психологической культуры будущих профессионалов за счет усвоения теоретических основ естественнонаучной психологии, формирующих представление о человеке как субъекте профессиональной деятельности и индивидуальности.

*Задачами освоения дисциплины являются:*

Понимание основополагающих научных и этических принципов психологии.

Овладение знаниями о психических свойствах процессах и состояниях.

Понимание структуры индивидуальности человека.

Формирование навыков самоанализа и анализа психологических особенностей других людей.

Овладение навыками анализа ситуаций межличностного взаимодействия при осуществлении совместной деятельности.

Формирование готовности к личностному и профессиональному развитию.

*Тематический план дисциплины*

**1. 1-й раздел Психология индивидуальности**

- 1.1 Психология в структуре ООП бакалавриата. Основные категории психологии. История и методы психологии.
- 1.2 Структура индивидуальности человека. Индивид-личность, индивидуальность, субъект деятельности.
- 1.3 Темперамент и индивидуальный стиль деятельности. Темперамент как основа формирования характера. Воспитание и самовоспитание.
- 1.4 Эмоции и эмоциональные состояния, их связь с потребностями и мотивами.
- 1.5 Познавательные процессы и интеллект

**2. 2-й раздел Личность в системе социальных отношений**

- 2.1 Теории личности в психологии
- 2.2 Самосознание: самооценка, самоуважение, саморазвитие.
- 2.3 Личность и группа. Социально-психологические явления.
- 2.4 Социально-психологические факторы в проектировании и осуществлении профессиональной деятельности.

## **Б1.Б.21 Социология и политология**

*Целями освоения дисциплины являются* формирование научных представлений личности в социально-политической сфере, ее общекультурных компетенций, комплексного представления о социальной структуре, социальной стратификации и мобильности, о мировой, региональной и национальной политике, введение студентов в современное социально-гуманитарное пространство с акцентом на их профессиональное специальное знание.

### *Задачами освоения дисциплины являются*

- знание основных разделов социологии и политологии, истории социальных и политических учений, актуальных проблем социальной стратификации и современной политики;
- понимание социальной структуры современного общества, глобальных процессов и перспектив его развития;
- понимание сущности и структуры политической власти и политической системы общества;
- пробуждение интереса к политике как важнейшей сфере общественной жизни;
- воспитание морали, нравственности, гражданственности, патриотизма на основе современной культуры;
- развитие творческого мышления и самостоятельности суждений;
- развитие умения логически мыслить, вести научные и общекультурные дискуссии;
- выработка способности использовать методики социологического и политологического анализа в решении специальных профессиональных проблем, работать с разнообразными источниками.

### *Тематический план дисциплины*

1. **1-й раздел. Социология**
  - 1.1 Социология как наука
  - 1.2 Социальная структура и стратификация
  - 1.3 Социальные институты
  - 1.4 Социология личности
  
2. **2-й раздел. Политология**
  - 2.1 Политология как наука
  - 2.2 Политическая власть
  - 2.3 Политическая система
  - 2.4 Политические институты

## **Б1.В.ОД.1 Тепломассообмен**

**Целью освоения дисциплины является:** формирование у студентов понимания физической сущности процессов тепло- и массообмена, протекающих в природе и технологических установках; и освоение обучающимися теоретических, экспериментальных и расчетных методов, используемых при изучении этих процессов.

**Задачами освоения дисциплины являются:** изучение основных положений теории тепломассообмена; овладение современными инженерными методами расчета тепломассообменных процессов, аппаратов и установок.

### **Тематический план дисциплины**

- 1 1-й раздел (Основные положения учения о теплообмене. Теплопроводность при стационарном режиме)**
  - 1.1 Основные положения учения о теплообмене
  - 1.2 Теплопроводность при стационарном режиме
  
- 2 2-й раздел (Конвективный теплообмен)**
  - 2.1 Основы теории подобия
  - 2.2 Теплообмен в жидкостях и газах
  
- 3 3-й раздел (Теплообмен излучением)**
  - 3.1 Природа теплового излучения. Основные законы излучения.
  - 3.2 Теплообмен излучением в замкнутой системе, состоящей из «серых» тел.
  - 3.3 Излучение газов.
  
- 4 4-й раздел (Сложный теплообмен)**
  - 4.1 Виды сложного теплообмена. Радиационно-кондуктивный теплообмен
  - 4.2 Радиационно-конвективный теплообмен
  - 4.3 Теплопередача
  
- 5 5-й раздел (Тепломассообмен при фазовых превращениях)**
  - 5.1 Уравнения теории массо- и теплообмена
  - 5.2 Массо- и теплообмен при кипении жидкости (воды)
  - 5.3 Массо- и теплообмен при конденсации чистых водяных паров
  
- 6 6-й раздел (Теплообменные аппараты (основы расчета))**
  - 6.1 Назначение, классификация. Уравнения теплового баланса и теплопередачи.
  - 6.2 Методика расчета теплообменных аппаратов.

## **Б1.В.ОД.2 Теория вероятностей и математическая статистика**

*Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»* вооружить бакалавра математическими знаниями, необходимыми для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла.

### *Задачами освоения дисциплины являются:*

- ознакомить студентов с основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики, необходимыми для решения теоретических и практических задач;
- воспитать математическую культуру;
- достижение понимания роли случайных явлений в различных областях науки, техники и экономики;
- выработать у студентов навыки использования технических средств современной математики.

### *Тематический план дисциплины*

1. **1-й раздел Основные понятия теории вероятностей**
  - 1.1. Алгебра событий. Вероятность. Аксиоматика Колмогорова. Классическое определение вероятности.
  - 1.2. Независимые события. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
  - 1.3. Схема Бернулли. Закон Пуассона.
2. **2-й раздел Случайные величины**
  - 2.1. Случайная величина. Типы распределений случайных величин. Функция распределения. Квантили.
  - 2.2. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Основные законы распределений дискретных случайных величин
  - 2.3. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Гауссовское (нормальное) распределение
  - 2.4 Математическое ожидание и дисперсия. Моменты распределения.
3. **3-й раздел Предельные теоремы**
  - 3.1. Различные виды сходимости случайных величин. Характеристические функции. Закон больших чисел.
  - 3.2. Центральная предельная теорема.
4. **4-й раздел Математическая статистика.**
  - 4.1. Выборка. Эмпирическая функция распределения, эмпирическое распределение. Выборочные характеристики.
  - 4.2. Точечное и интервальное оценивание. Методы построения оценок.
  - 4.3 Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Лемма Неймана – Пирсона.
  - 4.4 Критерий  $\chi^2$  для проверки гипотез о виде распределения.

## **Б1.В.ОД.3 Строительная физика и основы климатологии**

### ***Целями освоения дисциплины являются***

1. получение представлений о климате, климатообразующих факторах, рациональном использовании ресурсов климата, метеорологических элементах, климатическом районировании для строительства;
2. приобретение навыков расчета и проектирования надлежащей тепловой защиты зданий, расчета влажностного режима и воздухопроницаемости наружных ограждений;
3. уяснение концепций энергосбережения;
4. уяснение основных вопросов, связанных с формированием звукового поля в помещении и методов воздействия на него;
5. приобретение навыков расчета и оценки качества звукоизоляции ограждающих конструкций;
6. уяснение основных принципов проектирования ограждающих конструкций с учетом обеспечения надлежащего уровня звукоизоляции;
7. получение представления о принципах расчета ожидаемых уровней шума от систем вентиляции и другого оборудования в помещениях зданий и проведения мероприятий по требуемому снижению шума;
8. уяснение основных принципов оценки и нормирования условий естественного и искусственного освещения и продолжительности инсоляции;
9. приобретение навыков определения коэффициента естественной освещенности в расчетных точках помещений и продолжительности инсоляции.

### ***Задачами освоения дисциплины являются***

1. изучение основных климатообразующих факторов, элементов климата, основ климатического районирования для строительства;
2. изучение тепло- и массообменных процессов, протекающих на поверхности и в толще ограждения;
3. изучение воздействий внешней среды на тепловой микроклимат помещений в зависимости от теплозащитных свойств ограждающих конструкций;
4. овладение принципами теплофизического проектирования и эксплуатации ограждающих конструкций;
5. изучение основных закономерностей распространения звуковых волн, теоретических основ поглощения звука, основных принципов акустики помещений;
6. изучение основных принципов акустического проектирования и методов расчета звукоизоляции ограждающих конструкций;
7. изучение основных законов строительной светотехники;
8. изучение принципов расчета коэффициента естественной освещенности и продолжительности инсоляции.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1. 1-й раздел (Архитектурно-строительная акустика)**

- 1.1 Звук. Звуковое поле. Основные понятия.
- 1.2 Звукопоглощающие материалы и конструкции.
- 1.3 Основные понятия акустики помещений. Время реверберации.
- 1.4 Изоляция воздушного и ударного шума.
- 1.5 Защита от внешних шумов.

#### **2. 2-й раздел (Строительная климатология.)**

- 2.1 Климат местности и тепловой микроклимат помещений.

2.2 Тепловой микроклимат помещений.

**3. 3-й раздел (Строительная светотехника)**

3.1 Основные световые величины.

3.2 Искусственное освещение.

3.3 Естественное освещение. КЕО.

3.4 Инсоляция.

## **Б1.В.ОД.4 Информационные технологии графического проектирования**

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

- ознакомление студентов с графическим пакетом Revit Autodesk на пользовательском уровне;
- применение компьютерной графики при выполнении курсовых проектов и творческих работ;
- работа с графической базой данных,

### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- умение строить объемную модель строительного объекта для использования ее в BIM;
- умение получать необходимый объем информации при моделировании зданий и строительных сооружений;
- приобретение умений и навыков для работы с графической базой данных;
- формирование мировоззрения и развитию системного мышления студентов в направлении «цифровой экономики».

### ***Тематический план дисциплины***

#### **Раздел 1. Основы инструментария в Revit**

- Тема 1.1 Построение осевой сетки и размеров. Построение стен и перегородок. Добавление дверей и окон.
- Тема 1.2 Построение и редактирование перекрытия и крыши. Создание фронтона.
- Тема 1.3 Вертикальная планировка: добавление и изменение уровней. Перенос и копирование объектов по уровням. Анализ площадей помещений.
- Тема 1.4 Построение лестниц и ограждений. Создание разрезов.
- Тема 1.5 Визуализация объектов и стили графики. Перспектива. Формирование чертежной документации: листы и размещение видов на них, спецификации, штампы и др.
- Тема 1.6 Построение рельефа. Добавление цоколя и фундамента.

#### **Раздел 2 Проектирование жилых зданий.**

- Тема 2.1 Создание нового типа стены. Приемы вычерчивания стен.
- Тема 2.2 Форматирование спецификаций. Добавление формул в спецификацию.
- Тема 2.3 Редактирование окон, дверей и др. базовых элементов
- Тема 2.4 Редактирование лестниц, перекрытий и др. эскизных элементов
- Тема 2.5 Шаблоны.

#### **Раздел 3 Проектирование промышленных сооружений**

- Тема 3.1 Фундаменты, типы фундаментов
- Тема 3.2 Сетка колонн, типы колонн
- Тема 3.3 Фермы, типы ферм
- Тема 3.4 Плиты перекрытия, стяжки
- Тема 3.4 Индивидуальный проект

## **Б1.В.ОД.5 Технология конструкционных материалов**

*Целями освоения дисциплины являются* формирование у студентов понимания основ и роли дисциплины в совершенствовании объектов строительства и машиностроения, формирование знаний о физических, химических, механических, технологических и эксплуатационных свойствах современных конструкционных материалов: металлов и сплавов на их основе, области их применения; знаний о технологических особенностях процессов обработки материалов и способах изготовления из них деталей, узлов и элементов конструкций; целенаправленная подготовка к производственной, научной, испытательной и иной деятельности.

*Задачами освоения дисциплины являются* обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков в области технологии конструкционных материалов; формирование инженерного мышления, ориентированного на рациональное использование ресурсов и обеспечение норм безопасности в производстве.

### *Тематический план дисциплины*

1. **1-й раздел. Металловедение**
  - 1.1 Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов
  - 1.2 Свойства металлов и сплавов. Диаграмма состояния железо-углерод
  - 1.3 Классификация и маркировка сталей
  
2. **2-й раздел. Теория и технология термической обработки стали**
  - 2.1 Теория термической обработки
  - 2.2 Практика термической обработки.
  
3. **3-й раздел. Сварка**
  - 3.1 Основы сварочных технологий
  - 3.2 Свариваемость сталей
  - 3.3 Сварочные напряжения и деформации
  - 3.4 Дефекты сварных швов и контроль качества сварных соединений



## **Б1.В.ОД.6 Экономика отрасли**

*Целями освоения дисциплины являются:* формирование экономического мышления, необходимого для осуществления эффективной производственной деятельности с учётом объективных условий рыночной экономики; обучение студентов выполнению сметных расчётов.

*Задачами освоения дисциплины являются:* воспитание экономического мышления для принятия самостоятельных решений, основанных на правильном понимании экономических закономерностей производственного процесса и способствующих улучшению финансовых результатов деятельности организации; изучение технико-экономических особенностей строительства и форм его организации; ознакомление со структурой сметной стоимости строительства; изучение экономической эффективности инвестиций; усвоение понятий и видов себестоимости, прибыли, рентабельности, производительности труда.

### *Тематический план дисциплины*

#### **1. 1-й раздел Особенности строительного производства.**

- 1.1 Рыночные отношения в строительстве.
- 1.2 Понятие строительной продукции. Экономические категории, характеризующие продукцию строительного производства
- 1.3 Организационно-правовые формы и экономические основы управления в строительстве
- 1.4 Экономические показатели работы строительной организации
- 1.5 Система налогообложения строительных организаций
- 1.6 Кадры, производительность труда и заработная плата в строительстве

#### **2. 2-й раздел Ценообразование и определение сметной стоимости строительства объектов теплоэнергетики и теплотехники**

- 2.1 Основные положения современного ценообразования и его особенности в строительстве.
- 2.2 Определение эффективности инвестиций в строительство объектов теплоэнергетики и теплотехники
- 2.3 Экономические основы проектирования
- 2.4 Договоры подряда в строительстве. Себестоимость, прибыль и рентабельность строительных организаций
- 2.5 Экономические основы рационального природопользования
- 2.6 Основные производственные фонды и оборотные средства в строительстве

## **Б1.В.ОД.7 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии**

*Целями изучения дисциплины являются* изучение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, применяемых в теплоэнергетике; формирование навыков для решения эксплуатационных, технологических и проектных задач по созданию и использованию энергоисточников из нетрадиционных и возобновляющихся источников

*Задачами освоения дисциплины являются* анализ развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в мировом сообществе, включая Россию; изучение современного состояния и перспективность нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в мире; ознакомление с причинами низких темпов развития возобновляемых нетрадиционных источников энергии в России; освоение студентами методов расчета установок альтернативной энергетики, оценки их эффективности; освоение принципов проектирования и эксплуатации нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

### **Тематический план дисциплины**

#### **1-й модуль (Введение)**

- 1.1 Возобновляемые источники энергии. Типы. Области применения. Уровень развития и перспективы.
- 1.2 Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

#### **2-й модуль (Солнечная энергия)**

- 2.1 Солнечная энергия. Системы солнечного отопления. Расчет прихода солнечной радиации.
- 2.2 Активная система солнечного отопления. Принципиальная схема. Концентрирующие гелиоприемники. Расчет солнечного коллектора. Плоские гелиоприемники. Плоские коллекторы. Плоские абсорберы.
- 2.3 Пассивная система солнечного отопления. Система «Здание-коллектор», «Стена-коллектор». Принцип действия.

#### **3-й модуль (Геотермальное отопление)**

- 3.1 Системы геотермального отопления. Подземные грунтовые воды. Пласты земной коры. Расчет систем геотермального теплоснабжения.

#### **4-й модуль (Теплота атмосферного воздуха)**

- 4.1 Системы, использующие теплоту атмосферного воздуха. Конструкция системы. Принцип действия установки. Расчет систем, использующих теплоту атмосферного воздуха.

#### **5-й модуль (Теплота поверхностных вод и океанов)**

- 5.1 Использование теплоты поверхностных вод. Расчет систем, использующих теплоту поверхностных вод. Преобразование тепловой энергии океана. Экологические проблемы использования энергии океана.

#### **6-й модуль (Теплота грунта)**

- 6.1 Системы, использующие теплоту грунта. Изучение основных физических параметров хладагента.
- 6.2 Тепловой насос. Конструкция теплового насоса. Принцип работы. Виды.
- 6.3 Расчет холодопроизводительности испарителя теплового насоса. Расчет теплопроизводительности конденсатора теплового насоса.

## **Б1.В.ОД.8 Природоохранные технологии в теплоэнергетике**

*Целями освоения дисциплины являются* формирование знаний в области защиты окружающей среды при сжигании топлива на тепловых электрических станциях и в котельных; получение знаний, используемых при инженерно-технических и экологических изысканиях в теплоэнергетике; изучение условий и механизмов образования загрязняющих веществ, а также технологий и установок, снижающих экологическую нагрузку.

*Задачами освоения дисциплины являются* освоение практических навыков выбора технологий подготовки, сжигания топлива и технологий очистки дымовых газов в энергетических установках для снижения загрязнения окружающей среды; практическое применение термохимических методов теплоэнергетических процессов.

### *Тематический план дисциплины*

- 1. 1-й раздел: Основы образования загрязняющих веществ (ЗВ), их характеристика и влияние на человека и окружающую среду**
  - 1.1 Введение, основные понятия и определения
  - 1.2 Классификация и физико-химические свойства ЗВ, являющихся загрязнителями атмосферы, воды и почвы
  - 1.3 Анализ образования и эмиссии ЗВ при сжигании твердого, жидкого и газообразного топлива в котлоагрегатах
  
- 2 2-й раздел: Структура проблемы обезвреживания ЗВ**
  - 2.1 Обезвреживание твердых отходов
  - 2.2 Обезвреживание жидких отходов
  - 2.3 Обезвреживание парогазовых выбросов
  
- 3 3-й раздел: Предотвращение загрязнения атмосферы оксидами азота при сжигании топлива**
  - 3.1 Сущность проблемы загрязнения атмосферного воздуха оксидами азота
  - 3.2 Санитарно-гигиеническая оценка воздействия оксидов азота на окружающую среду и человека
  - 3.3 Теория образования оксидов азота при сжигании органического топлива
  - 3.4 Анализ методов снижения выбросов оксидов азота с продуктами сгорания
  
- 4 4-й раздел: Анализ эффективности методов борьбы с выбросами ЗВ**
  - 4.1 Метод энергоэкологического анализа в практической природоохранной деятельности.
  - 4.2 Методика определения экономического ущерба от загрязнений окружающей среды.

## **Б1.В.ОД.9 Безопасность при эксплуатации газового оборудования и теплоэнергетических установок**

**Целями освоения дисциплины являются:** ознакомление с принципами государственного регулирования промышленной и энергетической безопасности; формирование у обучающихся знаний по организации безопасной эксплуатации газового оборудования и теплоэнергетических установок, правам и обязанностям эксплуатационного персонала, объему его подготовки, содержанию и составу документации, необходимой при эксплуатации установок и систем.

### **Задачами освоения дисциплины являются:**

- получение основных научно-практических знаний в области промышленной и энергетической безопасности предприятий;
- формирование навыков разработки необходимой при эксплуатации газового оборудования теплоэнергетических установок и систем технической документации.

### **Тематический план дисциплины**

- 1. 1-й раздел: Промышленная безопасность**
  - 1.1 Общие положения
  - 1.2 Регистрация и страхование опасных производственных объектов (ОПО).  
Получение лицензии
  - 1.3 Технические устройства
  - 1.4 Готовность к локализации и ликвидации аварий
  - 1.5 Техническое расследование причин аварий и инцидентов
  - 1.6 Экспертиза промышленной безопасности
  - 1.7 Аттестация руководителей и специалистов
  - 1.8 Производственный контроль
  - 1.9 Документация промышленной безопасности
  - 1.10 Государственный контроль и надзор
  
- 2. 2-й раздел: Газоопасные работы**
  - 2.1 2.1. Общие положения
  - 2.2 2.2. Наряд-допуск
  - 2.3 Газоопасные работы, выполняемые без наряда-допуска
  - 2.4 Газоопасные работы по специальному плану
  - 2.5 Требования к работникам
  - 2.6 Меры безопасности
  - 2.7 Средства индивидуальной защиты
  
- 3. 3-й раздел: Техническая эксплуатация тепловых энергоустановок**
  - 3.1 Общие положения. Организация эксплуатации тепловых энергоустановок
  - 3.2 Теплогенерирующие энергоустановки
  - 3.3 Тепловые сети
  - 3.4 Теплопотребляющие энергоустановки

## **Б1.В.ОД.10 Котельные установки промышленных предприятий**

*Целями освоения дисциплины являются* подготовка специалиста в области проектирования, строительства и эксплуатации котельных установок, являющихся основными источниками теплоснабжения промышленных предприятий и других объектов различного назначения.

*Задачами освоения дисциплины являются* передача студенту комплекса необходимых знаний по проектированию и эксплуатации котельных установок: изучение и практическое применение методов разработки принципиальных тепловых схем котельных установок, а также развития практических навыков подбора современного основного и вспомогательного оборудования, имеющих место в энергетических установках промышленных предприятий, понимать их физико-технический смысл и уметь применить эти знания в теплотехнических расчетах котельных агрегатов. Знать теплоэнергетические характеристики основного и вспомогательного оборудования котельных.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1. 1-й раздел (Тепловые нагрузки котельных установок промышленных предприятий)**

- 1.1 Общие сведения об энергетических источниках. Основные тенденции развития
- 1.2 Производственно-технологические нужды. Параметры отпускаемого пара. Расход горячей воды на производственно-технологические нужды
- 1.3 Расход теплоты на отопление, обеспечения вентиляционной нагрузки
- 1.4 Потери теплоты в тепловых сетях и подогревателях. Тепловые нагрузки собственных нужд котельной

#### **2 2-й раздел (Элементы тепловой схемы)**

- 2.1 Редукционно-охладительная установка (РОУ)
- 2.2 Расширитель (сепаратор) непрерывной продувки
- 2.3 Водоподогревательная установка
- 2.4 Баковое хозяйство. Деаэратор

#### **3 3-й раздел (Расчет тепловой схемы)**

- 3.1 Исходные данные для расчета. Определение расходов пара элементов тепловой схем.
- 3.2 Расчет РОУ. Расчет сепаратора непрерывной продувки
- 3.3 Расчет конденсатного бака. Расчет деаэратора
- 3.4 Расчет тепловой схемы отопительно-производственной котельной с паровыми котлами ДЕ для открытой системы теплоснабжения

#### **4 4-й раздел (Подбор оборудования)**

- 4.1 Подбор насосов. Подбор и расчет подогревателей
- 4.2 Нормативные материалы, регламентирующие устройство и безопасную эксплуатацию котельных установок промышленных предприятий

## **Б1.В.ОД.11 Строительные материалы**

*Целями освоения дисциплины* являются формирование у студентов общих теоретических знаний о строительных материалах, о их роли и месте в индустриальном строительстве, практических навыков в определении их физико-механических свойств в условиях строительной лаборатории.

*Задачами освоения дисциплины* являются ознакомление студентов с современными строительными материалами, их свойствами и областью применения, приобретение практических навыков определения физико-механических свойств строительных материалов в условиях строительной лаборатории.

### *Тематический план дисциплины*

- 1 **1-й раздел. Основные физико-механические свойства строительных материалов. Природные каменные материалы. Строительная керамика. Стекло**
  - 1.1 Определение дисциплины
  - 1.2 Основные физико-механические свойства
  - 1.3 Природные каменные материалы
  - 1.4 Строительная керамика
  - 1.5 Стекло
  
- 2 **2-й раздел. Неорганические и органические вяжущие вещества. Бетоны. Строительные растворы**
  - 2.1 Неорганические вяжущие вещества
  - 2.2 Органические вяжущие вещества
  - 2.3 Бетоны
  - 2.4 Строительные растворы
  
- 3 **3-й раздел. Древесина. Теплоизоляционные материалы. Полимерные материалы. Лакокрасочные материалы**
  - 3.1 Древесина
  - 3.2 Теплоизоляционные материалы
  - 3.3 Полимерные материалы
  - 3.4 Лакокрасочные материалы

## **Б1.В.ОД.12 Теплофизика и энергосбережение**

### ***Целями освоения дисциплины являются***

- приобретение первичных навыков расчета и проектирования надлежащей тепловой защиты зданий, расчета влажностного режима и воздухопроницаемости наружных ограждений;
- уяснение концепций энергосбережения.

### ***Задачами освоения дисциплины являются***

- изучение тепло- и массообменных процессов, протекающих на поверхности и в толще ограждения;
- изучение воздействий внешней среды на тепловой микроклимат помещений в зависимости от теплозащитных свойств ограждающих конструкций;
- овладение принципами теплофизического проектирования и эксплуатации ограждающих конструкций.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1-й раздел. Теплопередача.**

- 1.1 Микроклимат помещений. Процессы переноса тепла и вещества.
- 1.2 Виды теплопередачи. Уравнение теплопроводности. Теплообмен на поверхностях ограждения.
- 1.3 Теплопередача при установившихся условиях. Нормирование сопротивления теплопередаче.
- 1.4 Теплофизические свойства материалов. Воздушные прослойки.

#### **2-й раздел. Влажностный режим.**

- 2.1 Молекулярные явления в жидкостях. Конденсация на поверхности.
- 2.2 Паропроницаемость.
- 2.3 Расчет влажностного режима при стационарных условиях.

#### **3-й раздел. Воздухопроницаемость. Концепции энергосбережения.**

- 3.1 Воздухопроницаемость.
- 3.2 Концепции энергосбережения.

## Б1.В.ОД.13 Техническая термодинамика. Часть 1

*Целью освоения дисциплины является:* формирование у студентов понимания физической сущности термодинамических процессов, протекающих в природе и технологических установках; и освоение обучающимися теоретических, экспериментальных и расчетных методов, используемых при изучении этих процессов.

*Задачами освоения дисциплины являются:* изучение основных положений и законов технической термодинамики; овладение современными инженерными методами расчета термодинамических процессов, протекающих в аппаратах и технологических установках.

### *Тематический план дисциплины*

#### **1-й раздел. Общие понятия и определения.**

1.1. Предмет термодинамики. Термодинамическая система.

1.1.1. Введение.

1.1.2. Предмет термодинамики.

1.1.3. Термодинамическая система.

1.2. Основные параметры состояния газов.

1.2.1. Температура

1.2.2. Давление.

1.2.3. Объём.

1.3. Уравнение состояния газов.

1.3.1. Уравнение состояния идеального газа.

1.3.2. Газовые законы.

1.3.3. Уравнение состояния реального газа.

1.4. Смеси идеальных газов.

1.4.1. Мольный состав смеси.

1.4.2. Объёмный состав смеси.

1.4.3. Массовый состав смеси.

1.4.5. Молекулярная масса и газовая постоянная смеси.

1.5. Теплоёмкость идеальных газов.

1.5.1. Мольная теплоёмкость.

1.5.2. Массовая теплоёмкость.

1.5.3. Объёмная теплоёмкость.

1.5.4. Средняя и истинная теплоёмкость.

1.5.5. Теплоёмкость смеси газов.

#### **2-й раздел (Основные законы термодинамики)**

2.1. Внутренняя энергия. Работа газа при его расширении. Первый закон термодинамики.

2.1.1. Внутренняя энергия.

2.1.2. Работа газа при его расширении.

2.1.3. Первый закон термодинамики.

2.2. Второй закон термодинамики. Энтальпия газа. Энтропия идеального газа.

2.2.1. Второй закон термодинамики.

2.2.2. Энтальпия газа.

2.2.3. Энтропия идеального газа.

2.3. Третий закон термодинамики.

2.3.1. Третий закон термодинамики.

2.3.2. Следствия из третьего закона термодинамики.



### **3-й раздел. Процессы изменения состояния идеальных газов.**

#### 3.1. Частные процессы изменения состояния газов.

3.1.1. Изотермический процесс.

3.1.2. Изохорный процесс.

3.1.3. Изобарный процесс.

3.1.4. Адиабатный процесс.

#### 3.2. Политропный процесс изменения состояния газов.

3.2.1. Политропный процесс. Показатель политропы.

3.2.2. Теплоёмкость идеального газа при политропном процессе.

3.3. Группы политропных процессов.

### **4-й раздел. Водяной пар.**

#### 4.1. Свойства реальных газов.

4.1.1. Силы межмолекулярного взаимодействия.

4.1.2. Изотермы реальных газов.

#### 4.2. Водяной пар. Параметры состояния водяного пара.

4.2.1. Свойства водяного пара.

4.2.2. Параметры состояния водяного пара.

4.3. Исследование процессов парообразования с помощью  $p$ - $v$ -,  $T$ - $s$ - и  $h$ - $s$ -диаграмм.

4.3.1. Теплота парообразования.

4.3.2. Исследование процессов парообразования с помощью  $p$ - $v$ -,  $T$ - $s$ - и  $h$ - $s$ -диаграмм.

4.3.3. Перегретый водяной пар.

### **5-й раздел. Влажный воздух.**

#### 5.1. Характеристики влажного воздуха.

5.1.1. Абсолютная и относительная влажность воздуха.

5.1.2. Влажосодержание воздуха.

5.1.3. Энтальпия влажного воздуха.

#### 5.2. $h$ - $d$ -диаграмма для влажного воздуха и её построение.

5.2.1.  $h$ - $d$ -диаграмма для влажного воздуха.

5.2.2. Построение  $h$ - $d$ -диаграммы для влажного воздуха.

5.3. Процессы изменения состояния влажного воздуха.

5.3.1. Процессы нагревания, охлаждения, осушения и увлажнения.

5.3.2. Смешение потоков влажного воздуха.

### **6-й раздел. Процессы истечения и дросселирования паров и газов.**

#### 6.1. Работа, скорость и расход газа в процессе истечения.

6.1.1. Уравнение неразрывности.

6.1.2. Работа газа в процессе истечения.

6.1.3. Скорость и расход газа в процессе истечения.

6.2. Истечение пара или газа через сопло Лавалья.

6.2.1. Расчёт скорости истечения газа через сопло Лавалья.

6.2.2. Расчёт расхода газа при истечении через сопло Лавалья.

6.3. Действительный процесс истечения паров и газов.

6.4. Дросселирование паров и газов.

### **7-й раздел. Компрессоры.**

#### 7.1. Общие положения.

7.1.1. Сжатие газов.

7.1.2. Виды компрессоров.

7.2. Одноступенчатый поршневой компрессор.

7.3. Многоступенчатый поршневой компрессор.

## **Б1.В.ОД.14 Техническая термодинамика. Часть 2**

*Целью освоения дисциплины является:* формирование у студентов понимания физической сущности термодинамических процессов, протекающих в природе и технологических установках; и освоение обучающимися теоретических, экспериментальных и расчетных методов, используемых при изучении этих процессов.

*Задачами освоения дисциплины являются:* изучение основных положений и законов технической термодинамики; овладение современными инженерными методами расчета термодинамических процессов, протекающих в аппаратах и технологических установках.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1-й раздел. Циклы паросиловых установок.**

- 1.1. Цикл Карно.
- 1.2. Цикл Ренкина.
- 1.3. Регенеративный цикл.
- 1.4. Теплофикационный цикл.

#### **2-й раздел. Обратные циклы тепловых машин.**

- 2.1. Основные характеристики холодильного цикла.
- 2.2. Воздушная холодильная установка.
- 2.3. Паровая компрессорная холодильная установка.
- 2.4. Абсорбционные холодильные установки.
- 2.5. Цикл теплового насоса.

#### **3-й раздел. Элементы химической термодинамики.**

- 3.1. Первый закон термодинамики и химические процессы.
- 3.2. Второй закон термодинамики в применении к химическим процессам.

## **Б1.В.ОД.15 Гидрогазодинамика**

*Целями освоения дисциплины являются* формирование знаний, умений и навыков в области гидрогазодинамики, являющихся основой для решения ряда профессиональных задач бакалавров, а также компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки.

*Задачами освоения дисциплины являются получение следующих знаний, навыков и умений:*

- формулировать постановки задач о течении жидкости и/или газа в технологических процессах, технических установках и устройствах;
- разрабатывать физико-математические модели истечения жидкостей и газов;
- решать конкретные задачи гидрогазодинамики по определению параметров в природных системах, технических установках нефтегазовых и строительных технологиях.

### *Тематический план дисциплины.*

#### **1. 1-й раздел (Предмет, задачи и основные гипотезы гидрогазодинамики)**

- 1.1 Общая постановка задач гидрогазодинамики.
- 1.2 Прямая и обратная задачи гидрогазодинамики.
- 1.3 Отличительные свойства жидкостей и газов.

#### **2. 2-й раздел (Описания движения сплошной среды)**

- 2.1 Методы Лагранжа и Эйлера описания движения сплошной среды.
- 2.2 Стационарное движение жидкости.
- 2.3 Потенциальное и вихревое движения.

#### **3. 3-й раздел (Основы кинематики и динамики жидкости и газа)**

- 3.1 Закон сохранения массы.
- 3.2 Закон сохранения количества движения. Закон сохранения энергии.

#### **4. 4-й раздел (Одномерные и квазиодномерные течения жидкости)**

- 4.1 Система уравнений, описывающая течение несжимаемой жидкости.
- 4.2 Течение через местные сопротивления.
- 4.3 Кавитация.

#### **5. 5-й раздел (Течение жидкости и газа в трубопроводах)**

- 5.1 Определение гидродинамических и теплофизических параметров в газопроводе.
- 5.2 Течение газа при изменении поперечного сечения трубы.

## **Б1.В.ОД.16 Топливо и теория горения**

*Целями освоения дисциплины являются* получение знаний студентами о свойствах органического топлива, изучение основ теории горения органического топлива с целью его эффективного сжигания.

*Задачами освоения дисциплины являются* изучение и практическое применение термохимических методов анализа теплоэнергетических процессов, а также развития практических навыков применения законов горения, параметров процессов, имеющих место в энергетических установках, понимать их физический смысл и уметь дать графическую интерпретацию процессов, применить эти знания в теплотехнических расчетах котельных агрегатов.

### *Тематический план дисциплины*

- 1. 1-й раздел (Источники тепловой энергии)**
  - 1.1 Общие сведения
  - 1.2 Энергетические ресурсы
  
- 2. 2-й раздел (Топливо)**
  - 2.1 Общие сведения
  - 2.2 Состав и характеристика топлива
  
- 3. 3-й раздел (Сжигание топлива и использование теплоты его сгорания)**
  - 3.1 Основы теории горения
  - 3.2 Температурный уровень активного горения
  - 3.3 Материальный баланс горения и его расчеты
  - 3.4 Теоретические основы топочных процессов
  - 3.5 Сжигание топлива
  - 3.6 Горелочные устройства
  - 3.7 Вредные выбросы с продуктами сгорания органических топлив
  - 3.8 Прогрессивные экологические способы сжигания органических топлив

## **Б1.В.ОД.17 Теплогенерирующие установки**

*Целями освоения дисциплины являются* подготовка специалиста в области проектирования, строительства и эксплуатации отопительных, отопительно-производственных и производственных котельных, оснащённых паровыми и водогрейными котлоагрегатами малой и средней мощности – источников, которые наряду с ТЭЦ являются основными теплогенерирующими источниками для систем теплоснабжения жилищно-коммунального сектора (ЖКС), промышленных предприятий и других объектов различного назначения.

*Задачами освоения дисциплины являются* передача студенту комплекса необходимых знаний по проектированию и эксплуатации котельных установок; выборе и расчёте принципиальных схем, определению характеристик топочно-горелочных устройств и котлов, требуемых для эффективной и безопасной выработки тепловой энергии; расчёту основного и вспомогательного оборудования котельных; степени воздействия продуктов сгорания органического топлива на окружающую среду; условий безопасной и эффективной эксплуатации оборудования.

### ***Тематический план дисциплины***

- 1. 1-й раздел (Энергетические источники)**
  - 1.1 Общие сведения об энергетических источниках. Основные тенденции развития
  - 1.2 Энергетические ресурсы. Основные пути и возможности их использования
  
- 2. 2-й раздел (Котельные установки их элементы и схемы)**
  - 2.1 Котельные, её элементы и назначение
  - 2.2 Принципиальные тепловые схемы котельных
  
- 3. 3-й раздел (Топливо)**
  - 3.1 Общие сведения. Состав органического топлива. Основные свойства топлива. Теплота сгорания топлива. Условное топливо.
  - 3.2 Твёрдое, жидкое и газовое топливо. Основные свойства.
  
- 4. 4-й раздел (Основы теории горения (применительно к котельным установкам))**
  - 4.1 Основы теории горения. Полное и неполное сгорание топлива. Стадийность горения. Скорость химической реакции горения. Температура горения. Материальный баланс реакций горения.
  
- 5. 5-й раздел (Основы тепловых расчётов котлоагрегатов)**
  - 5.1 Общие положения. Определение энтальпии продуктов сгорания.
  - 5.2 Тепловой баланс котлоагрегата
  - 5.3 Тепловой расчёт топки
  - 5.4 Тепловой расчёт конвективных поверхностей нагрева
  - 5.5 Тепловой расчёт экономайзера
  - 5.6 Анализ результатов расчёта. Проверка сходимости баланса.
  
- 6. 6-й раздел (Топочные устройства котлов)**
  - 6.1 Классификация топок. Топки для слоевого сжигания твёрдого топлива.
  - 6.2 Топки кипящего слоя. Вихревые и циклонные топки.
  - 6.3 Камерные топки

## **7 7-й раздел (Горелочные устройства)**

- 7.1 Газогорелочные устройства.
- 7.2 Подбор газогорелочных устройств. Аэродинамический расчёт системы подачи воздуха к горелкам.
- 7.3 Жидкотопливные горелочные устройства
- 7.4 Комбинированные горелочные устройства

## **8 8-й раздел (Водогрейные и паровые котлы малой и средней мощности)**

- 8.1 Классификация котлов. Чугунно-секционные котлы малой мощности
- 8.2 Жаротрубные котлы
- 8.3 Водогрейные водотрубные котлы
- 8.4 Паровые водотрубные котлы с естественной циркуляцией. Паровые жаротрубные котлы с естественной циркуляцией.
- 8.5 Аэродинамический расчёт водотрубного парового котлоагрегата.

## **9 9-й раздел (Элементы котлов)**

- 9.1 Утилизаторы теплоты уходящих газов. Поверхности нагрева котлов, пароперегреватели
- 9.2 Обмуровка котлов. Каркасы, лестницы, площадки. Гарнитура котлов
- 9.3 Барабаны котлов. Способы получения сухого и чистого пара. Сепарирующие устройства. Арматура и предохранительные устройства

## **10 10-й раздел (Топливное хозяйство котельных установок)**

- 10.1 Общие положения. Газифицированные котельные.
- 10.2 Жидкотопливные котельные. Подготовка жидкого топлива к сжиганию
- 10.3 Твёрдотопливные котельные. Подготовка твёрдого топлива к слоевому сжиганию. Подготовка древесных отходов к сжиганию
- 10.4 Подготовка пылевидного топлива к камерному сжиганию

## **11 11-й раздел (Системы шлакозолоудаления и очистки продуктов сгорания от вредных ингредиентов)**

- 11.1 Общие положения. Шлакозолоудаление при работе угольных котельных и котельных на древесных отходах
- 11.2 Очистка дымовых газов от твёрдых золовых частиц. Сухое и мокрое золоудаление.
- 11.3 Методы и технологии очистки дымовых газов от уносов оксидов серы и азота. Скруббер-теплоутилизатор.
- 11.4 Аэродинамический расчёт системы дымоудаления. Выбор дымососа и дымовой трубы.

## **12 12-й раздел (Вспомогательное оборудование котельной)**

- 12.1 Насосы и инжекторы.
- 12.2 Теплообменные аппараты
- 12.3 Расширительные баки и запорная арматура

## **Б1.В.ОД.18 Теплоснабжение**

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

- подготовка специалистов, владеющих современными знаниями основ теплоснабжения, понятий и определений, используемых при инженерно-технических расчетах, ознакомление студентов с водяными и паровыми системами теплоснабжения, включающими в себя промышленные котельные, отопительные квартальные котельные, ТЭЦ и системы транспорта тепла от источника к потребителю, использование вторичных энергетических ресурсов, а так же теплопотребляющие установки, проектирования систем теплоснабжения.

- получение знаний о современных программах проектирования систем теплоснабжения;

### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- изучение требований к рабочей документации;  
- овладение стандартными программами и пакетами прикладных программ при проектировании систем теплоснабжения;

- изучение основ теплоснабжения, понятий и определений, используемых при инженерно-технических расчетах;

- изучение схем и устройства городских и промышленных систем теплоснабжения, гидравлических расчетов тепловых сетей, технико-экономических расчетов;

- ознакомление с современными методами строительства систем теплоснабжения;

- знакомство с назначением, устройством и характеристиками тепломеханического оборудования, подбор оборудования наружных тепловых сетей, проектирование и расчет систем теплоснабжения;

- изучение систем горячего водоснабжения, применяемых схем и оборудования;

- ознакомление с правилами технической эксплуатации систем теплоснабжения.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1. 1-й раздел (Системы горячего водоснабжения. Схемы и расчет).**

- 1.1 Горячее водоснабжение (централизованное и местное). Общие сведения о горячем водоснабжении (открытые и закрытые системы). Требования к температуре и качеству горячей воды.
- 1.2 Системы централизованного горячего водоснабжения. Классификация.
- 1.3 Трубопроводы, арматура.
- 1.4. Расчетные расходы воды в системе ГВС.
- 1.5 Гидравлический расчет трубопроводов системы ГВС.
- 1.6 Расчет потерь тепла подающими трубопроводами системы ГВС.
- 1.7 Определение и назначение ИТП. Схемы установки оборудования. Водоподогреватели (рекуперативные и смесительные). Конструкция водоподогревателей. Расчет водоподогревателей.
- 1.8 Счетчики горячей воды. Подбор и расчет потерь напора.
- 1.9 Схемы установки баков-аккумуляторов (Б-А) горячей воды. Назначение Б-А. Расчет и подбор.
- 1.10 Насосные установки – повысительные и циркуляционные. Подбор.
- 1.11 Правила эксплуатации систем горячего водоснабжения
- 1.12. Защита трубопроводов системы ГВС от коррозии.

## **2. 2-й раздел (Наружные тепловые сети).**

- 2.1. Потребление теплоты. Классификация потребителей. Тепловая нагрузка города. Системы централизованного теплоснабжения. Классификация систем централизованного теплоснабжения.
- 2.2. Принципиальные схемы источников теплоты в системах теплоснабжения.
- 2.3. Децентрализованное теплоснабжение. Схемы системы теплоснабжения.
- 2.4. Теплоносители. Водяные системы централизованного теплоснабжения.
- 2.5. Паровые системы централизованного теплоснабжения.
- 2.6. Тепловые нагрузки отдельных видов теплопотребления. Разработка годового графика потребления теплоты.
- 2.7. Тепловые сети. Регулирование отпуска теплоты. Регулирование отдельных видов тепловых нагрузок. Разработка температурных графиков.
- 2.8. Гидравлический расчет тепловых сетей. Разработка монтажной схемы.
- 2.9. Гидравлические режимы работы тепловых сетей. Разработка пьезометрического графика.
- 2.10. Расчет и подбор тепломеханического оборудования тепловых сетей.
- 2.11. Оборудование источника теплоты.
- 2.12. Разработка конструкции прокладки трубопроводов тепловых сетей. Тепловая изоляция трубопроводов.
- 2.13. Наружная и внутренняя коррозия трубопроводов тепловых сетей. Методы активной и пассивной защиты от коррозии.
- 2.14. Эксплуатация тепловых сетей. Организация эксплуатации тепловых сетей. Испытание. Пуск, пусковая наладка и обслуживание тепловых сетей.



## **Б1.В.ОД.19 Газоснабжение**

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

- подготовка специалистов, владеющих современными знаниями в области физико-химических свойств горючих газов, теории и практики их сжигания, устройства и эксплуатации современных теплогенерирующих установок и систем газопотребления, проектирования систем газоснабжения.
- получение знаний о современных программах проектирования систем газоснабжения;

### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- изучение требований к рабочей документации;
- овладение стандартными программами и пакетами прикладных программ при проектировании объектов газоснабжения;
- изучение основных свойств горючих газов, способов их транспортирования и хранения, расчета годового и часового потребления газа;
- изучение схем и устройства систем газоснабжения котельных и промышленных предприятий, гидравлических расчетов газовых сетей;
- изучение теоретических основ сжигания газа;
- знакомство с устройством и характеристиками газовых горелок, выбор газовых горелок, проектирование и расчет газовых горелок;
- изучение устройства газового оборудования ГРП, ГРУ и узлов учета расхода газа, способов отвода продуктов сгорания и вентиляции помещений котельных и цехов;
- ознакомление с мероприятиями по безопасному использованию газа в котельных и на предприятиях коммунального хозяйства.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1. 1-й раздел (Горючие газы. Физико-химические свойства.)**

- 1.1 Использование газа. Технические и экономические преимущества при использовании газа.  
Классификация горючих газов.
- 1.2 Состав и свойства газообразного топлива.
- 1.3 Расчет физико-химических свойств горючих газов.

#### **2. 2-й раздел (Системы газоснабжения промышленных предприятий и котельных. Определение расхода газа. Газорегуляторные пункты и установки.)**

- 2.1 Системы промышленных предприятий и котельных; общая схема.  
Классификация газопроводов.
- 2.2 Устройство и конструкции газовых сетей промышленных предприятий и котельных.
- 2.3 Защита газопроводов от коррозии.
- 2.4 Методы расчета потребляемого расхода газа.
- 2.5 Газорегуляторные пункты и установки. Технологические схемы и оборудование.  
Принципы работы, конструкции, характеристики и основные типы регуляторов давления.  
Выбор технологического оборудования ГРП и ГРУ.  
Газораспределительные станции. Технологические схемы и оборудование. Учет расхода газа.

2.6 Строительство, испытание, приемка в эксплуатацию газопроводов и оборудования ГРП. Требования безопасности для установки газового оборудования.

**3. 3-й раздел (Гидравлический расчет систем газопотребления котельных и промышленных предприятий).**

- 3.1. Разработка расчетной схемы газоснабжения котельной.  
Определение расчетных расходов газа для участков газораспределительной сети.
- 3.2. Определение потерь давления в тупиковых разветвленных газопроводах низкого, среднего и высокого давления.

**4. 4-й раздел (Теоретические основы сжигания газа. Газовые горелки и их основные характеристики.)**

- 4.1 Расчет показателей горения газообразного топлива.  
Кинетика химических реакций горения. Основные законы распространения пламени.
- 4.2 Температура воспламенения. Концентрационные пределы воспламенения. Скорость распространения пламени. Основные режимы распространения пламени.
- 4.3 Методы сжигания газа. Устойчивость горения. Явления отрыва и проскока пламени. Стабилизация горения.
- 4.4 Классификация и основные элементы газовых горелок. Способы организации процесса горения.
- 4.5 Диффузионные горелки, инжекционные горелки неполного и полного предварительного смешения, горелки с принудительной подачей воздуха.
- 4.6 Расчет газовых горелок.

**5 5-й раздел (Использование сжиженных углеводородных газов, биогазов).**

- 5.1 Область применения и свойства СУГ. Использование СУГ в котельных и промышленных предприятиях. Хранение и способы регазификации СУГ.
- 5.2 Особенности систем газоснабжения котельных и промышленных предприятий при использовании сжиженных углеводородных газов, групповые установки СУГ и методы испарения газа.

## **Б1.В.ОД.20 Насосы, вентиляторы, компрессоры**

*Целью преподавания дисциплины* «Насосы, вентиляторы, компрессоры» является приобретение слушателями знаний об устройстве, принципе работы нагнетателей различного типа: струйных, объемных и лопастных, сведений о работе нагнетателей в гидравлической сети, о совместной работе нагнетателей, соединенных параллельно или последовательно, принципах подбора нагнетателей.

### *Задачами освоения дисциплины являются:*

- формирование общего представления о принципах работы объемных, радиальных и осевых нагнетателей, о работе нагнетателей в сети, об эффективной работе нагнетателей и энергосбережении;
  - обучение слушателя подбору нагнетателей для систем отопления, теплоснабжения, водоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения.
- Задачами преподавания дисциплины являются теоретическая, методическая и нормативная подготовка студентов для выполнения курсовых проектов по вентиляции.

### *Тематический план дисциплины*

#### **1. 1-й раздел (Нагнетатели)**

- 1.1 Классификация нагнетателей
- 1.2 Вентиляторы
- 1.3 Насосы
- 1.4 Компрессоры

#### **2. 2-й раздел (Характеристики нагнетателей)**

- 2.1 Универсальная характеристика
- 2.2 Обезличенная, совмещенная характеристики
- 2.3 Перерасчет характеристик нагнетателей

#### **3. 3-й раздел (Работа нагнетателей в сети)**

- 3.1 Устойчивость работы нагнетателей, помпаж
- 3.2 Влияние различных параметров на работу нагнетателей
- 3.3 Параллельная и последовательная работа нагнетателей
- 3.4 Подбор нагнетателей

## **Б1.В.ОД.21 Кондиционирование воздуха и холодоснабжение**

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

- приобретение студентами систематических знаний по теории тепловлажностной обработки воздуха в системах кондиционирования воздуха, выбору вариантов технических решений современных систем кондиционирования воздуха, основам холодильной техники;
- освоение методик расчета отдельных элементов систем кондиционирования воздуха (СКВ).

### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- усвоение методических основ дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»;
- изучение принципов проектирования современных систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения в зданиях различного назначения;
- ознакомление студентов с современными средствами измерений при проведении научных исследований и пуско-наладочных работах систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения;
- формирование у студентов навыков эксплуатации систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

### ***Тематический план дисциплины***

- 1. 1-й раздел: Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха**
  - 1.1 Введение. Классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ)
  - 1.2 Выбор расчетных параметров. Определение производительности СКВ
- 2 2-й раздел: Свойства влажного воздуха и процессы изменения его состояния**
  - 2.1 Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха
  - 2.2 Процессы изменения состояния влажного воздуха в аппаратах СКВ
- 3 3-й раздел: Состояние рабочих сред и процессы тепло - и массообмена в аппаратах кондиционирования воздуха**
  - 3.1 Термодинамика состояния рабочих сред в тепло- и массообменных аппаратах кондиционирования воздуха.
  - 3.2 Конструкторский и поверочный расчеты теплообменников СКВ.
- 4 4-й раздел: Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения**
  - 4.1 Принципиальные схемы и решения центральной СКВ
  - 4.2 Методы расчета основного оборудования центральных систем кондиционирования воздуха
  - 4.3 Местные СКВ. Системы чиллер-фэнкойл. Системы VRV и VRF
- 5 5-й раздел: Источники тепло-холодоснабжения СКВ**
  - 5.1 Естественные и искусственные источники холода в СКВ
  - 5.2 Схемы тепло- и холодоснабжения СКВ. Гидравлический расчет систем тепло- и холодоснабжения.
  - 5.3 Эффективное использование и экономия энергии в СКВ
- 6 6-й раздел: Режим работы, регулирование и управление СКВ**
  - 6.1 Особенности пуско-наладочных работ СКВ
  - 6.2 Автоматическое регулирование СКВ: устройства, функциональная схема

## **Б1.В.ДВ.22 Водоподготовка котельных и тепловых электростанций**

*Целями освоения дисциплины являются* подготовка специалиста в области проектирования, строительства и эксплуатации систем подготовки воды для отопительно-производственных котельных и ТЭЦ которые являются основными теплогенерирующими источниками для систем теплоснабжения жилищно-коммунального сектора (ЖКС), промышленных предприятий и других объектов различного назначения.

*Задачами освоения дисциплины являются* передача студенту комплекса необходимых знаний по проектированию и эксплуатации систем подготовки воды; выборе и расчёте принципиальных схем, определению характеристик оборудования, требуемых для эффективной и безопасной выработки тепловой энергии; расчету основного и вспомогательного оборудования котельных; условий безопасной и эффективной эксплуатации оборудования.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1. 1-й модуль (ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ)**

- 1.1. Классификация природных вод. Характеристика природных вод. Физико-химические показатели качества природных вод
- 1.2. Осветление воды фильтрованием. Очистка воды от механических примесей  
Очистка конденсата от масел

#### **2. 2-й модуль (ДОКОТЛОВАЯ ОБРАБОТКА ВОДЫ)**

- 2.1. Докотловая обработка воды Метод умягчения воды путем ионного обмена.
- 2.2. Натрий-катионирование. Критерии применимости метода. Жесткость воды после натрий-катионирования. Деминерализация воды ионированием

#### **3. 3-й модуль (ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ)**

- 3.1. Основные показатели для выбора схемы обработки воды Технологии противоточного ионирования. Расчет потребления воды.
- 3.2. Фильтры для обработки воды ионным обменом Солеобразователи, бункера мокрого хранения реагента Бак-мерник регенерационного раствора. Декарбонизаторы Вспомогательное оборудование Установки умягчения непрерывного действия серии «SF-A»
- 3.3. Подогреватели «сырой» воды Насосы «сырой» воды Химические насосы и эжекторы соли Бак отмывочной воды
- 3.4. Продувка и использование ее теплоты

#### **4. 4-й модуль (БЕЗРЕАГЕНТНЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ВОДЫ)**

- 4.1. Внутрикотловая химическая обработка воды. Обработка воды комплексонами Внутрикотловые безреагентные методы обработки воды
- 4.2. Баромембранные методы водоподготовки. Мембранные аппараты и установки. Электрохимические методы. Классификация электрохимических методов. Материалы и конструкции электродов. Магнитная обработка. Технология проведения и условия применения метода. Электромагнитное воздействие на воду.
- 4.3. Обезжелезивание воды. Химизм процессов в воде с участием железа. Химизм процессов в воде с участием железа.
- 4.4. Внутренняя коррозия и накипеобразование. Виды коррозии. Стабилизационная обработка воды. Ингибиторы коррозии.

**5. 5-й модуль (ДЕГАЗАЦИЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ И СЕТЕВОЙ ВОДЫ, ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ)**

- 5.1. Химическая Термическая дегазация
- 5.2. Нормативы качества воды. Нормативы качества воды для систем хозяйственно-питьевого, коммунально-бытового и промышленного водоснабжения. Нормативы качества воды для систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, паровых и водогрейных котлов
- 5.3. Анализы качества воды. Контроль качества воды. Обеспечение правильности анализов.
- 5.4. План размещения оборудования. Химический контроль в котельных. Требования к химической лаборатории. Оборудование химической лаборатории и его размещение

## **Б1.В.ДВ Элективные курсы по физической культуре и спорту**

*Целями освоения дисциплины являются* формирование физической культуры личности, создание устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу жизни, физическому самосовершенствованию, приобретению личного опыта творческого использования средств и методов физической культуры, достижению установленного уровня психофизической подготовленности студента.

### *Задачами освоения дисциплины являются:*

- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности;
- установка на здоровый образ жизни;
- физическое самосовершенствование и самовоспитание;
- приобрести опыт творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

### *Тематический план дисциплины*

#### **Аэробика**

1. 1-й раздел (танцевальная аэробика)
  - 1.1 Техника основных базовых шагов
  - 1.2 Техника прыжков, подскоков, скачков, бега
  - 1.3 Техника выполнения танцевальных движений в различных стилях и направлениях
  - 1.4 Совершенствование танцевальных программ различных направлений
  - 1.5 Развитие двигательных-координационных способностей
  - 1.6 Здоровый образ жизни студента
2. 2-й раздел (силовая аэробика)
  - 2.1 Техника выполнения базовых силовых упражнений
  - 2.2 Техника выполнения силовых упражнений с различным отягощением
  - 2.3 Развитие динамической силы
  - 2.4 Развитие статической силы
  - 2.5 Методические основы самостоятельных занятий, самоконтроль в процессе занятий
3. 3-й раздел (оздоровительная аэробика)
  - 3.1 Техника выполнения основных упражнений Пилатес
  - 3.2 Техника выполнения основных упражнений Калланетика
  - 3.3 Техника выполнения основных поз (асан) йоги
  - 3.4 Базовые упражнения суставной и лечебной гимнастики
  - 3.5 Развитие гибкости, эластичности мышц и подвижности суставов
  - 3.6 Индивидуальная программа оздоровления

#### **Спортивные игры**

1. 1-й раздел (волейбол)
  - 1.1 Теоретические основы волейбола.
  - 1.2 Правила соревнований, основы судейства
  - 1.3 Основы техники и тактики игры в волейбол
  - 1.4 Учебно-тренировочные занятия по волейболу
2. 2-й раздел (баскетбол)
  - 2.1 Теоретические основы баскетбола.
  - 2.2 Правила соревнований, основы судейства игры в баскетбол
  - 2.3 Основы техники и тактики игры в баскетбол

- 2.4 Учебно-тренировочные занятия по баскетболу
- 3. 3-й раздел (футбол)
- 3.1 Теоретические основы футбола
- 3.2 Правила соревнований, основы судейства игры
- 3.3 Основы техники и тактики игры в футбол
- 3.4 Учебно-тренировочные занятия по футболу
  - Самооборона**
  - 1. 1-й раздел – общий комплекс приемов самообороны
  - 1.1 Общая физическая подготовка
    - Развитие быстроты.
  - 1.2 Специальная физическая подготовка
    - Развитие быстроты, выносливости
  - 1.3 Общая физическая подготовка
    - Обучение стойкам и передвижениям
    - Обучение самостраховке при падении вперед, назад, на бок
    - Развитие быстроты, выносливости
  - 1.4 Специальная физическая подготовка.
    - Развитие координационных способностей в движении
    - Тренировка самостраховки при падении вперед, назад, на бок
    - Обучение ударов руками. Техника одиночных прямых и боковых ударов
    - Подвижные игры
  - 1.5 Методические основы самостоятельных занятий
    - 2 2-й раздел – специальный комплекс приемов самообороны № 1
  - 2.1 Специальная физическая подготовка
    - Обучение ударов руками
    - Техника одиночных прямых и боковых ударов
    - Подвижные игры
  - 2.2 Специальная физическая подготовка
    - Обучение ударов ногами (голенью, стопой, коленом) прямо, снизу, вниз
    - Подвижные игры с использованием имитационных действий
  - 2.3 Специальная физическая подготовка.
    - Совершенствование ударов руками, ногами
    - Развитие специальной выносливости
  - 2.4 Специальная физическая подготовка
    - Обучение защите от ударов руками
    - Обучение специальному комплексу на 8 счетов
  - 2.5 Специальная физическая подготовка
    - Обучение защите от ударов ногами
    - Обучение специальному комплексу на 8 счетов
  - 2.6 Обучение технике освобождения от захватов, обхватов
    - Тренировка специального комплекса на 8 счетов
    - Развитие быстроты, выносливости
  - 2.7 Совершенствование ранее изученных приемов
    - 3 3-й раздел – специальный комплекс приемов самообороны № 2
  - 3.1 Специальная физическая подготовка
    - Совершенствование ударов руками, ногами
    - Обучение обезоруживанию при угрозе оружием (нож, палка)
    - Развитие специальной выносливости
  - 3.2 Специальная физическая подготовка
    - Совершенствование защитных действий от трехударных комбинаций из прямых, боковых и ударов снизу в различных сочетаниях голова – туловище
    - Тренировка освобождений от захватов, обхватов



- Развитие быстроты, выносливости
- 3.3 Специальная физическая подготовка
  - Совершенствование двух- и трехударных комбинаций в атаке и контратаке
  - Тренировка обезоруживания при угрозе оружием (нож, палка)
  - Обучение броску с захватом ног сзади
  - Развитие быстроты, выносливости
- 3.4 Специальная физическая подготовка
  - Совершенствование защитных действий от трехударных комбинаций из прямых, боковых и ударов снизу в различных сочетаниях голова – туловище
  - Обучение броску с захватом ног сзади
- 3.5 Специальная физическая подготовка. Тренировка обезоруживания при угрозе оружием (нож, палка), броска с захватом ног сзади
  - Обучение способам помощи и взаимопомощи
- 3.6 Составление и применение индивидуальной программы по основам самообороны на основе изученных методик

## **Б1.В.ДВ.1.1 Русский язык и культура речи**

*Целями освоения дисциплины являются* формирование и развитие коммуникативно-речевой компетенции бакалавра – участника профессионального общения на русском языке в сфере науки, техники, технологий.

*Задачами освоения дисциплины являются* – повышение общей культуры речи, уровня орфографической, пунктуационной и стилистической грамотности, формирование и развитие необходимых знаний о языке, профессиональном научно-техническом и межкультурном общении, а также навыков и умений в области деловой и научной речи.

### *Тематический план дисциплины*

- 1. 1-й раздел: Основы языковой и речевой культуры**
  - 1.1. Язык как средство общения
  - 1.2. Понятие языковой нормы
  - 1.3. Орфоэпические нормы
  - 1.4. Лексические нормы
  - 1.5. Морфологические нормы
  - 1.6. Синтаксические нормы
  
- 2. 2-й раздел: Функциональные стили современного русского литературного языка**
  - 2.1. Особенности официально-делового стиля речи
  - 2.2. Особенности научного стиля речи
  - 2.3. Особенности публицистического стиля речи

## **Б1.В.ДВ.1.2 Основы делового общения и презентации**

*Целями освоения дисциплины является* подготовка студентов в области основ делового общения с учетом формирования задач в практической деятельности

*Задачами освоения дисциплины являются* освоение основ решения психологических проблем в процессе делового общения с учетом поставленных различных производственных и кадровых задач в рамках требований законодательства Российской Федерации и этических норм. Полученные студентами знания в результате освоения курса позволят будущим специалистам проводить общение системно, последовательно и структурированно.

### *Тематический план дисциплины*

1. Психология человека и общение
2. Особенности делового общения
3. Профессиональная этика
4. Деловой этикет
5. Деловая беседа
6. Деловые переговоры
7. Телефонный разговор
8. Поведение в конфликте
9. Практические занятия

## **Б1.В.ДВ.2.1 Проектирование систем теплогасоснабжения и вентиляции**

### ***Целями освоения дисциплины являются***

- получение знаний о современных программах проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции;
- приобретение студентами знаний и навыков, необходимых для грамотного проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции с применением ЭВМ.

### ***Задачами освоения дисциплины являются***

- изучение требований к проектной и рабочей документации;
- овладение стандартными программами и пакетами прикладных программ при проектировании систем ТГВ.

### ***Тематический план дисциплины***

- 1. 1-й раздел (Основные требования к проектной и рабочей документации)**
  - 1.1 Общие требования к составу документации
  - 1.2 Правила оформления рабочей документации
  - 1.3 Требования к оформлению текстовых документов
  
- 2. 2-й раздел (BIM технологии на платформе Revit MEP)**
  - 2.1 BIM технологии. Пользовательский интерфейс Revit
  - 2.2 Импорт архитектурной модели
  - 2.3 Настройка инженерной модели
  - 2.4 Пространства и зоны ОВК
  - 2.5 Создание и редактирование спецификаций
  - 2.6 Расчет аналитической модели здания
  - 2.7 Проектирование систем вентиляции
  - 2.8 Проектирование систем отопления
  - 2.9 Работа с семействами
  - 2.10 Подготовка проектной документации

## **Б1.В.ДВ.2.2 Насосные и воздуходувные станции**

*Целями освоения дисциплины* являются подготовка специалистов в области проектирования насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения, а также получение знаний в отношении их строительства и эксплуатации.

*Задачами освоения дисциплины* являются изучение конструктивных особенностей насосных агрегатов различных типов как отечественного, так и зарубежного производства; освоение современных методов проектирования насосных и воздуходувных станций, их расчет, анализ работы оборудования, правила эксплуатации, выбор наиболее эффективных насосных агрегатов, наиболее экономически эффективных решений для конкретных условий проектирования.

### *Тематический план дисциплины*

- 1. 1-й раздел: Виды насосов и воздуходувок**
  - 1.1. Назначение, принцип действия и области применения насосов и воздуходувок различных видов.
  - 1.2. Рабочий процесс лопастных насосов.
  - 1.3. Характеристики и режим работы лопастных насосов.
  - 1.4. Совместная работа насосов и сети.
  - 1.5. Конструкции насосов и воздуходувок, применяемых для систем водоснабжения и канализации.
  
- 2. 2-й раздел: Насосные станции систем водоснабжения и канализации**
  - 2.1. Типы насосных станций систем водоснабжения и канализации.
  - 2.2. Водопроводные насосные станции.
  - 2.3. Канализационные насосные станции.
  - 2.4. Воздуходувные станции.
  - 2.5. Основное энергетическое и вспомогательное оборудование
  - 2.6. Электроснабжение насосных станций.
  - 2.7. Автоматизация насосных станций.
  - 2.8. Техничко-экономические показатели насосных станций.
  - 2.9. Эксплуатация насосных станций.

## **Б1.В.ДВ.3.1 Тепловые насосы**

*Целями изучения дисциплины* являются освоение студентом основных понятий, определений и методов расчета и проектирования, используемых при использовании в теплоснабжении тепловых насосов и теплонасосных установок: их видов, классификации, конструкции, эффективности использования и воздействия на окружающую среду.

*Задачами освоения дисциплины* являются изучение и систематизация знаний по использованию теплонасосных установок, а также развитие практических навыков определения эффективности и экологичности систем теплоснабжения коммунально-бытовых и промышленных потребителей, использующих такие источники энергии, понимания основ их действия и умения выполнить расчеты, дать графическую интерпретацию протекающих в них процессов и подобрать конкретное оборудование.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1-й раздел (Теоретические основы, принципы действия и конструкция тепловых насосов)**

- 1.1 Введение.
- 1.2 Прямые и обратные циклы.
- 1.3 Свойства рабочих тел теплонасосной техники.

#### **2-й раздел (Типы тепловых насосов)**

- 2.1 Паровые компрессионные тепловые насосы.
- 2.2 Газовые (воздушные) компрессионные трансформаторы теплоты.
- 2.3 Абсорбционные тепловые насосы.

#### **3-й раздел (Типы трансформаторов теплоты)**

- 3.1 Струйные трансформаторы теплоты.
- 3.2 Вихревые трансформаторы теплоты.
- 3.3 Термоэлектрические, термомагнитные и магнитные трансформаторы теплоты.
- 3.4 Применение многоступенчатых трансформаторов теплоты.

#### **4-й раздел (Паровые компрессионные теплонасосные установки)**

- 4.1 Паровые компрессионные теплонасосные установки.
- 4.2 Типы компрессоров.

#### **5-й раздел (Применение тепловых насосов в теплоснабжении жилых, общественных и промышленных зданий)**

- 5.1 Применение тепловых насосов в теплоснабжении.
- 5.2 Применение тепловых насосов в малой энергетике.
- 5.3 Применение теплонасосных установок в промышленности.

## **Б1.В.ДВ.3.2 Аэродинамика вентиляции**

*Целями освоения дисциплины являются* владение основами теории струйных течений, представление о современных методах расчета турбулентных вентиляционных течений, о схемах воздухораспределения в помещениях, получения базовых навыков моделирования трехмерных течений в рамках гидродинамических пакетов.

*Задачами освоения дисциплины являются* обучение основам теории струйных течений, показать необходимость использования в проектной и исследовательской практике современных методов расчета турбулентных вентиляционных течений, дать понятия основных подходов к моделированию турбулентности, познакомить с преимуществами перемешивающей и вытесняющей схем вентиляции, обучить основам работы в тяжелых гидродинамических пакетах для моделирования воздухораспределения в помещениях.

### *Тематический план дисциплины*

- 1. 1-й раздел (Основные законы гидроаэродинамики и закономерности распространения струйных течений)**
  - 1.1. Законы гидроаэродинамики
  - 1.2. Закономерности распространения струйных течений
  
- 2. 2-й раздел (Подходы к моделированию турбулентности и методы вычислительной гидродинамики)**
  - 2.1. Основные методы моделирования турбулентных течений
  - 2.2. Основные этапы численного решения задач аэродинамики вентиляции
  
- 3. 3-й раздел (Вытесняющая и перемешивающая вентиляция)**
  - 3.1. Принципы, средства и области применения вытесняющей и перемешивающей вентиляции
  - 3.2. Проектирование вытесняющей/перемешивающей вентиляции с помощью создания численной модели вентиляции офисного помещения

## **Б1.В.ДВ.4.1 Автоматизация систем и установок теплоэнергетики**

*Целями освоения дисциплины* являются: приобретение студентами знаний в области теоретических основ автоматизации систем и установок теплоэнергетики; приобретение навыков постановки задач автоматизации и умения разрабатывать функциональные схемы автоматического регулирования систем и установок теплоэнергетики.

### *Задачами освоения дисциплины являются:*

- изучение современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области автоматизированных систем контроля технологических процессов в системах и установках теплоэнергетики; методов сбора, обработки, анализа и обобщения научно-технической информации, получаемой с помощью автоматизированной системы контроля параметров в системах и установках теплоэнергетики;

- формирование умения проводить расчёты регулирующих устройств системы автоматизации; проектирования автоматизированных систем контроля технологических процессов в системах и установках теплоэнергетики;

- формирование навыков проектирования и расчета систем автоматического регулирования систем и установок теплоэнергетики современными методами, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

### *Тематический план дисциплины*

1. 1-й раздел: **Введение. Системы автоматического контроля**
  - 1.1 Введение. Функциональная схема систем автоматического контроля (САК)
  - 1.2 Классификация контрольно-измерительных приборов
  - 1.3 Характеристики измерительных приборов
  - 1.4 Основные элементы САК
  - 1.5 Методы измерений и измерительные схемы
  
2. 2-й раздел: **Системы автоматического управления и регулирования**
  - 2.1 Функциональная схема САУ электроприводом
  - 2.2 Понятие об автоматическом регулировании. Классификация САР. Структурная схема САР
  - 2.3 Основные свойства объектов регулирования
  - 2.4 Динамические звенья САР
  - 2.5 Типовые звенья САР и их характеристики
  - 2.6 Устойчивость линейных САР. Оценка качества регулирования линейных систем
  - 2.7 Автоматические регуляторы
  
3. 3-й раздел: **Автоматизация систем и установок теплоэнергетики**
  - 3.1 Автоматизация котельных установок
  - 3.2 Автоматизация систем теплоснабжения
  - 3.3 Автоматизация центральных и индивидуальных тепловых пунктов
  - 3.4 Выполнение рабочей документации автоматизации систем и установок теплоэнергетики



## **Б1.В.ДВ.4.2 Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции**

**Целями освоения дисциплины являются:** приобретение студентами знаний в области теоретических основ автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции (ТГВ); приобретение навыков постановки задач автоматизации и умения разрабатывать функциональные схемы автоматического регулирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.

**Задачами освоения дисциплины являются:**

- изучение современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области автоматизированных систем контроля технологических процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции; методов сбора, обработки, анализа и обобщения научно-технической информации, получаемой с помощью автоматизированной системы контроля параметров в системах теплогазоснабжения и вентиляции;

- формирование умения проводить расчёты регулирующих устройств системы автоматизации; проектирования автоматизированных систем контроля технологических процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции;

- формирование навыков проектирования и расчета систем автоматического регулирования систем теплогазоснабжения и вентиляции современными методами, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

### **Тематический план дисциплины**

1. 1-й раздел: **Введение. Системы автоматического контроля**
  - 1.1 Введение. Функциональная схема систем автоматического контроля (САК)
  - 1.2 Классификация контрольно-измерительных приборов
  - 1.3 Характеристики измерительных приборов
  - 1.4 Основные элементы САК
  - 1.5 Методы измерений и измерительные схемы
  
2. 2-й раздел: **Системы автоматического управления и регулирования**
  - 2.1 Функциональная схема САУ электроприводом
  - 2.2 Понятие об автоматическом регулировании. Классификация САР. Структурная схема САР
  - 2.3 Основные свойства объектов регулирования
  - 2.4 Динамические звенья САР
  - 2.5 Типовые звенья САР и их характеристики
  - 2.6 Устойчивость линейных САР. Оценка качества регулирования линейных систем
  - 2.7 Автоматические регуляторы
  
3. 3-й раздел: **Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции**
  - 3.1 Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха
  - 3.2 Автоматизация котельных установок
  - 3.3 Автоматизация систем теплоснабжения
  - 3.4 Автоматизация центральных и индивидуальных тепловых пунктов
  - 3.5 Автоматизация систем газоснабжения и газопотребления
  - 3.6 Выполнение рабочей документации автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции

## **Б1.В.ДВ.5.1 Отопление**

*Целями освоения дисциплины* являются подготовка специалиста в области проектирования и эксплуатации систем водяного, парового, газового, воздушного и других способов отопления жилых, промышленных и общественных зданий.

*Задачами освоения дисциплины* являются передача студенту комплекса необходимых знаний по проектированию и эксплуатации отопительных систем устройств и установок, при помощи которых, в помещениях зданий могут быть созданы максимально благоприятные условия для человека, а также климатические условия необходимые для производственных процессов.

### ***Тематический план дисциплины***

- 1. 1-й раздел (Теплотехнический расчет наружных ограждений.)**
  - 1.1 Определение коэффициентов теплопередачи наружных ограждений.
  - 1.2 Правила обмера площади наружных ограждений
  - 1.3 Расчет потерь теплоты через наружные ограждения
  
- 2. 2-й раздел (Водяное отопление)**
  - 2.1 Классификация систем водяного отопления. Подключение абонентов к тепловой сети.
  - 2.2 Элементы систем водяного отопления. Устройство и подбор оборудования. Методы гидравлического расчета систем водяного отопления.
  - 2.3 Отопительные приборы. Классификация, подбор необходимой поверхности.
  
- 3. 3-й раздел (Паровое отопление)**
  - 3.1 Классификация систем парового отопления.
  - 3.2 Оборудование систем парового отопления.
  - 3.3 Системы парового отопления низкого давления.
  - 3.4 Системы парового отопления высокого давления. Узел ввода.
  
- 4 Печное, воздушное, электрическое и солнечное отопление.**
  - 4.1 Конструкция печей. Методика расчета.
  - 4.2 Схемы воздушного отопления. Методика расчета.
  - 4.3 Расчет электрического отопления.
  - 4.4 Схемы систем солнечного отопления  
Классификация коллекторов солнечной энергии.

## **Б1.В.ДВ.5.2 Испарительное охлаждение воды и воздуха**

### *Целями освоения дисциплины являются:*

- приобретение студентами систематических знаний по теории испарительного охлаждения воды и воздуха;
- освоение методик экспериментальных исследований и расчетов аппаратов систем испарительного охлаждения воды и воздуха.

### *Задачами освоения дисциплины являются:*

- усвоение методических основ дисциплины «Испарительное охлаждение воды и воздуха»;
- изучение принципов проектирования современных систем испарительного охлаждения воды и воздуха;
- формирование у студентов навыков экспериментальных исследований систем испарительного охлаждения воды и воздуха.

### *Тематический план дисциплины*

#### **1-й раздел: Классификация способов испарительного охлаждения воды и воздуха.**

##### **Область применения процессов испарительного охлаждения воды и воздуха**

- 1.1. Введение. Классификация способов испарительного охлаждения воздуха. Классификация способов испарительного охлаждения воды.
- 1.2. Область применения процессов испарительного охлаждения воды и воздуха

#### **2-й раздел: Процессы испарительного охлаждения воздуха в системах кондиционирования воздуха (СКВ)**

- 2.1. Изоэнтальпийный процесс. Процессы тепло- и влагообмена воздуха с водой. Процессы прямого испарительного охлаждения воздуха в СКВ
- 2.2. Процессы косвенно-испарительного охлаждения (КИО) воздуха в СКВ
- 2.3. Процессы регенеративного косвенно-испарительного охлаждения воздуха в СКВ

#### **3-й раздел: Аппараты КИО в центральных системах кондиционирования воздуха и методы их расчета**

- 3.1. Термодинамика состояния рабочих сред в тепло- и массообменных аппаратах испарительного охлаждения воздуха
- 3.2. Конструкторский и поверочный расчеты теплообменников испарительного охлаждения воздуха

#### **4-й раздел: Процессы испарительного охлаждения воды**

- 4.1. Форсуночные оросительные камеры, градирни, камеры со смачиваемой регулярной и нерегулярной насадкой, продуваемые смачиваемые пластины, ребристые капиллярно-пористые пластины, установленные в поддон с водой и др.
- 4.2. Методы расчета аппаратов испарительного охлаждения воды

## **Б1.В.ДВ.6.1 Тепломассообменные аппараты и установки**

*Целью освоения дисциплины* является формирование у обучающихся углубленного понимания физической сущности процессов тепломассообмена, протекающих в тепломассообменных аппаратах и установках; и освоение обучающимися теоретических и расчетных методов, используемых при изучении этих процессов.

*Задачей освоения дисциплины* является овладение современными инженерными методами расчета тепломассообменных процессов, протекающих в тепломассообменных аппаратах и установках.

### *Тематический план дисциплины*

#### **1. 1-й раздел (Нестационарная теплопроводность)**

- 1.1 Общие сведения
- 1.2 Нестационарное температурное поле в телах с конечной теплопроводностью
- 1.3 Нагрев (охлаждение) тел с бесконечно большой теплопроводностью

#### **2. 2-й раздел (Нестационарная теплопроводность при изменении агрегатного состояния вещества)**

- 2.1 Общие сведения. Баланс теплоты на границе раздела фаз
- 2.2 Температурное поле
- 2.3 Тепловые волны

#### **3. 3-й раздел (Теплообменные аппараты)**

- 3.1 Классификация теплообменных аппаратов
- 3.2 Основные принципы теплового расчета теплообменных аппаратов

## **Б1.В.ДВ.6.2 Вентиляция общественных зданий**

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

- овладение студентами теоретическими и методическими знаниями для расчета и проектирования вентиляции общественных зданий;
- освоение современных методик расчета отдельных элементов систем вентиляции общественных зданий.

### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- усвоение методических основ дисциплины «Вентиляция общественных зданий»;
- изучение принципов проектирования современных систем вентиляции общественных зданий.

### ***Тематический план дисциплины***

- 1. 1-й раздел (Обеспечение параметров микроклимата в помещениях общественного здания)**
  - 1.1 Нормирование параметров микроклимата в помещениях различного назначения
  - 1.2 Современные решения по распределению и удалению воздуха в вентилируемых помещениях
  - 1.3 Проверка обеспеченности схемы циркуляции воздушных потоков, прогнозирование параметров микроклимата
  - 1.4 Вытесняющая вентиляция с повышенными требованиями к качеству воздуха
  
- 2. 2-й раздел (Общественные здания. Системы вентиляции. Вентиляционные сети)**
  - 2.1 Основные элементы вентиляционных установок
  - 2.2 Движение воздуха в элементах воздуховодов
  - 2.3 Аэродинамический расчет разветвленных воздуховодов
  - 2.4 Аэродинамический расчет приточных воздуховодов с боковыми отверстиями и с регулируемыми решетками
  - 2.5 Особенности проектирования и расчета вытяжных воздуховодов с боковыми отверстиями и с регулируемыми решетками
  
- 3. 3-й раздел (Вентиляционные камеры и подбор их элементов)**
  - 3.1 Фильтры для очистки приточного воздуха при вентиляции общественного здания
  - 3.2 Нагревание приточного воздуха
  - 3.3 Мероприятия по снижению шума. Шумоглушители, их подбор
  - 3.4 Пожарная безопасность систем вентиляции общественного здания

## **Б1.В.ДВ.7.1 Охрана воздушного бассейна**

*Целями освоения дисциплины* является формирование знаний в области основных методов эффективной очистки выбросов в атмосферу, обеспечивающих защиту воздушного бассейна.

*Задачами освоения дисциплины являются:*

- изучение стандартов качества окружающей среды (предельно-допустимые концентрации вредных веществ окружающей среды (ПДК), предельно-допустимые нагрузки и т.д.);
- освоение принципов действия и конструктивных особенностей аппаратов, обеспечивающих охрану воздушного бассейна от промышленных выбросов.

*Тематический план дисциплины*

- 1. 1-й раздел (Факторы, влияющие на состояние воздушного бассейна)**
  - 1.1 Введение. Причины и последствия загрязнения атмосферы
  - 1.2 Выбросы в атмосферу и их характеристика. Классификация источников выбросов. Основные физико-химические свойства взвешенных частиц. Расчет выбросов
  
- 2. 2-й раздел (Оценка качества атмосферного воздуха)**
  - 2.1 Правовые основы защиты атмосферы. Оценка качества атмосферного воздуха.
  - 2.2 Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу
  - 2.3 Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере
  
- 3. 3-й раздел (Основные меры по охране воздушного бассейна и регулированию выбросов)**
  - 3.1 Инженерно-технические и планировочные мероприятия
  - 3.2 Методы и аппараты очистки аэрозолей
  - 3.3 Методы и аппараты улавливания газообразных выбросов

## **Б1.В.ДВ.7.2 Управление и охрана водных ресурсов**

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

- изучение дополнительных знаний в области контроля и управления качеством воды в водных объектах для их защиты от истощения и загрязнения.

### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- освоение методов оценки качества водных ресурсов, методов и управления ими;
- умение принимать обоснованные решения по выбору мероприятий по защите водных объектов от истощения и загрязнения.

### ***Тематический план дисциплины***

- 1. 1-й раздел: Контроль и оценка качества состояния воды водных источников**
  - 1.1 Введение. Основные задачи контроля и управления качеством воды в водных объектах.
  - 1.2 Методология гидрохимических исследований водных объектов. Система сбора, хранения и обработки гидрохимической информацией. Методы и технические средства автоматизированного сбора информации.
  - 1.3 Оценка качества состояния воды водных источников. Дифференцированная и комплексная оценки загрязненности поверхностных водных объектов.
  - 1.4 Процессы и факторы формирования состава природных вод.
- 2. 2-й Раздел Моделирование и регулирование водных ресурсов**
  - 2.1. Формирование состава воды поверхностных водных объектов в условиях антропогенного и техногенного воздействия. Роль и оценка влияния различных источников загрязнений водоемов.
  - 2.2. Математическое моделирование качества воды в водных объектах. Примеры составления моделей.
  - 2.3. Водохозяйственные балансы бассейнов рек и промышленных районов. Методика составления водохозяйственных балансов.
  - 2.4 Методы регулирования и пополнения водных ресурсов. Прямое и косвенное регулирование. Способы пополнения подземных водных ресурсов
  - 2.5 Современные методы и технические средства управления и восстановления качества воды водных объектов. Системы автоматического управления качеством воды водных объектов

## **Б1.В.ДВ.8.1 Современные системы теплогазоснабжения зданий и населенных мест**

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

- подготовка специалистов, владеющих современными знаниями основ теплоснабжения и газоснабжения, понятий и определений, используемых при инженерно-технических расчетах, ознакомление студентов с водяными и паровыми системами теплоснабжения, включающими в себя промышленные котельные, отопительные квартальные котельные, ТЭЦ и системы транспорта тепла от источника к потребителю, использование вторичных энергетических ресурсов, а так же теплопотребляющих установок, эксплуатацию систем теплоснабжения. Ознакомление студентов с различными вариантами систем газоснабжения зданий и населенных мест, с факторами, влияющими на выбор системы, с современным газовым оборудованием котельных, предприятий промышленности и коммунального хозяйства, с методами расчета и особенностями проектирования.

- получение знаний о современных программах расчета систем теплоснабжения и газоснабжения;

### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- изучение требований к рабочей документации;  
- овладение стандартными программами и пакетами прикладных программ при расчете систем теплоснабжения и газоснабжения;

- изучение основ теплоснабжения и газоснабжения, понятий и определений, используемых при инженерно-технических расчетах;

- изучение схем и устройства городских и промышленных систем теплоснабжения и газоснабжения, гидравлических расчетов тепловых сетей и газопроводов, технико-экономических расчетов;

- ознакомление с современными методами строительства систем теплоснабжения и газоснабжения;

- знакомство с назначением, устройством и характеристиками тепломеханического и газового оборудования, подбор оборудования наружных тепловых сетей и газопроводов, проектирование и расчет систем теплоснабжения и газоснабжения;

- изучение систем горячего водоснабжения, внутреннего и наружного газоснабжения, применяемых схем и оборудования;

- ознакомление с правилами технической эксплуатации систем теплоснабжения и газоснабжения.

### ***Тематический план дисциплины***

#### **1. 1-й раздел (Современные системы теплоснабжения зданий и населенных мест).**

1.1 Общие положения правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей.

1.2 Организация эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей.

1.3 Эксплуатация тепловых сетей.

1.4. Эксплуатация тепловых пунктов.

1.5 Эксплуатация систем горячего водоснабжения

1.6 Организация территории производственных зданий и сооружений.

1.7 Подготовка к отопительному сезону.

1.8 Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.



2. **2-й раздел (Современные системы газоснабжения зданий и населенных мест).**
- 2.1. Системы промышленных предприятий и котельных, коммунальных предприятий, общая схема. Классификация газопроводов.
- 2.2. Устройство и конструкции газовых сетей промышленных предприятий.
- 2.3. Устройство и конструкции газовых сетей котельных
- 2.4. Устройство и конструкции газовых сетей коммунального предприятия.
- 2.5. Защита газопроводов от коррозии.
- 2.6. Методы расчета потребляемого расхода газа.
- 2.7. Газорегуляторные пункты и установки. Технологические схемы и оборудование. Принципы работы, конструкции, характеристики и основные типы регуляторов давления.  
Выбор технологического оборудования ГРП и ГРУ.  
Узел учета расхода газа, типы газовых счетчиков.
- 2.8. Строительство, испытание, приемка в эксплуатацию газопроводов и оборудования ГРП. Требования безопасности для установки газового оборудования.
- 2.9. Разработка расчетной схемы газоснабжения котельной.  
Определение расчетных расходов газа для участков газораспределительной сети.
- 2.10. Определение потерь давления в тупиковых разветвленных газопроводах низкого, среднего и высокого давления.
- 2.11. Классификация и основные элементы газовых горелок. Способы организации процесса горения.
- 2.12. Диффузионные горелки, инжекционные горелки неполного и полного предварительного смешения, горелки с принудительной подачей воздуха.
- 2.13. Расчет газовых горелок.

## Б1.В.ДВ.8.2 Современные системы климатизации зданий

### *Целями освоения дисциплины являются:*

- приобретение студентами систематических знаний по современным системам климатизации зданий, технико-экономическому обоснованию вариантов технических решений;
- освоение методик расчета отдельных элементов современных систем климатизации зданий.

### *Задачами освоения дисциплины являются:*

- усвоение методических основ дисциплины «Современные системы климатизации зданий»;
  - изучение принципов проектирования современных систем климатизации в зданиях различного назначения;
  - ознакомление студентов с современными средствами измерений при проведении научных исследований и пуско-наладочных работах современных систем климатизации зданий;
- формирование у студентов навыков эксплуатации современных систем климатизации зданий.

### *Тематический план дисциплины*

<b>1.</b>	<b>1-й раздел: Инновационные технологии в отоплении</b>
1.1	Современные приборы систем водяного отопления. Напольные и внутрипольные конвекторы. Водяные теплые полы
1.2	Геотермальные системы отопления
1.3	Инфракрасное отопление. Использование пленочных нагревателей
1.4	Гелиосистемы
1.5	Газовое и электрическое отопление
1.6	Особенности проектирования современных систем отопления. Применение BIM-технологий
<b>2</b>	<b>2-й раздел: Современные системы вентиляции зданий различного назначения</b>
2.1	Современные системы вентиляции гражданских зданий
2.2	Современные системы вентиляции производственных зданий
2.3	Вакуумные системы пылеуборки
2.4	Энергосберегающие технологии в системах вентиляции
<b>3</b>	<b>3-й раздел: Современные системы кондиционирования воздуха</b>
3.1	Системы кондиционирования воздуха с переменным расходом воздуха
3.2	Системы кондиционирования с эжекционными доводчиками и охлаждающими балками
3.3	Системы чиллер-фэнкойлы
3.4	Системы VRV и VRF
3.5	Энергосберегающие технологии в системах кондиционирования воздуха
3.6	Современные фильтры, увлажнители, осушители в системах кондиционирования воздуха
3.7	Особенности проектирования современных систем кондиционирования воздуха
<b>4</b>	<b>4-й раздел: Современные системы тепло- и холодоснабжения установок климатизации зданий.</b>
	Курсовой проект
4.1	Расчет и подбор современных холодильных машин

4.2	Оборудование гидравлических контуров систем тепло- и холодоснабжения установок климатизации зданий
4.3	Особенности проектирования систем климатизации при круглогодичном режиме работы
<b>5</b>	<b>5-й раздел: Монтаж, наладка и эксплуатация современных систем климатизации зданий</b>
5.1	Монтаж элементов современных систем климатизации зданий
5.2	Пуск, испытание и наладка оборудования современных систем климатизации зданий
5.3	Техническое обслуживание современных систем климатизации зданий
<b>6</b>	<b>6-й раздел: Управление современными системами климатизации зданий</b>
6.1	Функциональные схемы современных систем климатизации зданий
6.2	«Умный дом»

## **Б1.В.ДВ.9.1 Вентиляция промышленных зданий**

### ***Целями освоения дисциплины являются:***

– приобретение студентами систематических знаний по проектированию, монтажу и эксплуатации систем вентиляции промышленных зданий, выбору вариантов технических решений современных систем вентиляции и вентиляционного оборудования промышленных зданий;

– освоение современных методик расчета отдельных элементов систем вентиляции промышленных зданий.

### ***Задачами освоения дисциплины являются:***

- усвоение методических основ дисциплины «Вентиляция промышленных зданий»;
- изучение принципов проектирования современных систем вентиляции промышленных зданий;
- формирование у студентов навыков эксплуатации систем вентиляции промышленных зданий.

### ***Тематический план дисциплины***

- 1. 1-й раздел(Формирование микроклимата в производственных помещениях)**
  - 1.1 Основные задачи промышленной вентиляции. Требования, предъявляемые к системам вентиляции.Нормативная и справочная литература, используемая при проектировании, монтаже и эксплуатации вентиляции производственных зданий.
  - 1.2 Нормирование метеорологических условий в рабочей зоне производственных помещений. Показатели, характеризующие микроклимат помещения. Допустимые и оптимальные условия. Категории работ.
- 2. 2-й раздел (Вредности, выделяющиеся в производственных помещениях, и способы борьбы с ними средствами общеобменной вентиляции)**
  - 2.1 Избытки теплоты и влаги. Источники тепло-влажноступлений в производственных помещениях. Методы определения количества теплоты и влаги. Тепловые потери. Тепловой баланс помещения. Схемы общеобменной вентиляции.
  - 2.2 Пары, газы и пыль. Источники паро-газо-пылевывделений. Методы определения количества паров, газов и пыли в производственных помещениях. Схемы общеобменной вентиляции. Общие замечания по организации общеобменной вентиляции в помещениях с выделением вредностей.
- 3. 3-й раздел (Местная вентиляция)**
  - 3.1 Местная вытяжная (локализирующая) вентиляция. Общие положения: определение, назначение, эффективность улавливания вредностей, расчетный воздухообмен. Вентиляционные укрытия и требования к ним. Основные виды и конструкции вентиляционных укрытий, область применения и методы расчета.
  - 3.2 Местная приточная вентиляция. Общие положения: определение, назначение, виды, область применения. Воздушный оазис. Воздушное душирование. Основы расчета. Конструкции душирующих патрубков.
- 4. 4-й раздел (Балансовый метод определения воздухообменов в производственных помещениях).**
  - 4.1 Основные способы подачи приточного воздуха в производственные помещения. Определение расчетных воздухообменов на ассимиляцию и разбавление вредностей.
  - 4.2 Принцип расчета воздухообменов и воздухораспределения для помещений с избытками явной теплоты в холодный период года. Принцип расчета воздухообменов и воздухораспределения для помещений с недостатками явной теплоты в холодный период года.
- 5. 5-й раздел (Аэрация производственных зданий)**
  - 5.1 Определение, достоинства, недостатки, область применения. Прямая и обратная

задачи. Принятые при расчете допущения. Методы расчета аэрации. Аэрация под действием гравитационного давления. Метод «Нейтральной зоны». Метод «Фиктивных давлений».

5.2 Аэрация под действием ветрового давления. Обтекание здания ветровым потоком. Аэродинамические коэффициенты. Аэрация при совместным действием гравитационного и ветрового давления. Взаимодействие аэрации и механической вентиляции. Аэрация многопролетных зданий.

5.3 Конструктивное оформление аэрационных проемов. Приточные проемы. Аэрационные и аэрационно-световые фонари. Дефлектор. Назначение, принцип работы, область применения, основные конструкции. Расчет и подбор дефлектора.

## **6. 6-й раздел (Системы специального назначения)**

6.1 Аварийная вентиляция. Борьба с пожарами и взрывами средствами вентиляции. Методика расчета аварийной вентиляции. Конструктивные особенности систем аварийной вентиляции. Воздушные и воздушно-тепловые завесы. Назначение, принцип работы, конструкции. область применения. Смесительные завесы. Шиберующие завесы. Методика расчета.

6.2 Системы аспирации и пневмотранспорта. Определение, назначение, область применения аспирации и пневмотранспорта. Метод расчета пневмотранспорта. Конструктивные требования, предъявляемые к установкам пневмотранспорта. Очистка вентиляционных выбросов от пыли. Пылеуловители. Основные показатели пылеуловителей. Основные виды пылеуловителей.

## **Б1.В.ДВ.9.2 Водоснабжение промышленных предприятий**

*Целью освоения дисциплины* является подготовка выпускника для строительной, производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной и исследовательской деятельности в области водоснабжения промышленных предприятий

### *Задачами освоения дисциплины являются:*

- дать необходимый объем знаний в области устройства систем водоснабжения промышленных предприятий;
- научить студентов самостоятельно принимать обоснованные решения по выбору оптимального варианта системы водоснабжения промышленного предприятия, схемы и состава сооружений системы, методов подготовки воды и составу очистных сооружений, обеспечивающих нормальное функционирование оборотных систем промышленного предприятия;
- сформировать у студентов навыки разработки оборотных систем производственного водоснабжения промышленного предприятия;
- выработать приемы и навыки расчета и проектирования всех элементов систем водоснабжения.

### *Тематический план дисциплины*

- 1. 1-й раздел: Системы водоснабжения промышленных предприятий.**
  - 1.1. Водопотребление на промышленных предприятиях. Нормы водопотребления. Основные категории потребления воды. Требования к качеству воды, расходы и режим водопотребления, потребные напоры, надежность.
  - 1.2. Системы водоснабжения промышленных предприятий. Основные схемы систем производственного водоснабжения и область их применения. Водный баланс в системах производственного водоснабжения.
  - 1.3. Особенности проектирования систем производственного водоснабжения. Вариантная проработка. Техничко-экономическая оценка вариантов. Оценка эффективности использования воды.
  - 1.4. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности. Водопотребление и системы водоснабжения на предприятиях теплоэнергетики, металлургии и сельского хозяйства.
- 2. 2-й раздел: Охлаждение и осветление воды в системах производственного водоснабжения**
  - 2.1. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения. Основные типы охлаждающих устройств, общие характеристики. Теплообмен в испарительных охладителях. Градирни, пруды охладители, брызгальные бассейны, эжекционные охладители. Устройство и расчет.
  - 2.2. Особенности осветления воды для производственных целей. Основные методы и сооружения, используемые для частичного осветления воды. Сетчатые фильтры. Напорные зернистые фильтры. Сверхскоростные фильтры системы Г.Н. Никифорова.
- 3. 3-й раздел: Специальные методы подготовки воды для производственных целей**
  - 3.1. Умягчение воды. Основные методы. Сущность процессов, химизм, оборудование, расчет.
  - 3.2. Обессоливание воды. Основные методы. Сущность процессов, химизм, оборудование, расчет. Область применения. Стабилизационная обработка воды для борьбы с коррозией и зарастанием труб и оборудования систем водоснабжения. Дегазация воды.
  - 3.3.

- 3.4. Обработка охлаждающей воды в оборотных системах.  
Обработка сбросных (продувочных) вод замкнутых систем водоснабжения с целью корректировки минерального состава в оборотных и замкнутых системах водоснабжения.

## **Б1.В.ДВ.10.1 Тепловые пункты**

**Целями освоения дисциплины являются:** формирование целостной картины восприятия инженерных систем, как основы современного подхода при определении их энергетической эффективности; приобретение студентами знаний о тепловых пунктах, являющихся связующим звеном внутренних систем теплоснабжения и внешних систем теплоснабжения.

**Задачами освоения дисциплины являются:**

- изучение современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области схем присоединения систем теплоснабжения зданий к тепловой сети, а также современного оборудования индивидуальных и центральных тепловых пунктов;

- формирование умения разрабатывать принципиальные схемы тепловых пунктов и подбирать оборудование;

- формирование навыков проектирования и расчета систем учета тепловой энергии и теплоносителя по потребителям.

### **Тематический план дисциплины**

1. 1-й раздел: **Введение. Системы теплоснабжения зданий.**
  - 1.1 Классификация систем теплоснабжения зданий. Тепловые нагрузки систем теплоснабжения.
  - 1.2 Присоединение систем потребления теплоты к тепловым сетям
  - 1.3 Объемно-планировочные и конструктивные решения тепловых пунктов. Размещение ИТП
2. 2-й раздел: **Схемные технологические решения и учет тепловой энергии**
  - 2.1 Схемные технологические решения присоединения систем потребления теплоты
  - 2.2 Организация учёта расхода теплоты и теплоносителя по потребителям
  - 2.3 Блочные индивидуальные тепловые пункты
3. 3-й раздел: **Оборудование тепловых пунктов**
  - 3.1 Характеристика основного оборудования
  - 3.2 Подбор оборудования



## **Б1.В.ДВ10.2 Энергоаудит предприятия**

**Целями освоения дисциплины являются:** ознакомление с принципами государственного регулирования энергосбережения и проведения энергетических обследований; приобретение студентами знаний о тепловых балансах предприятий и учете расходов энергоресурсов; овладение научно-техническими основами проведения практического энергетического обследования предприятий.

**Задачами освоения дисциплины являются:**

- получение основных научно-практических знаний в области энергетического обследования предприятий;
- изучение технологии проведения энергетического обследования;
- формирование у обучающихся умений по оформлению отчетной документации по результатам энергетических обследований.

**Тематический план дисциплины**

- 1. 1-й раздел: Основы энергоаудита**
  - 1.1 Понятие и виды энергетического обследования (энергоаудита)
  - 1.2 Государственное регулирование по вопросам проведения энергетических обследований. Задачи и виды энергоаудита
  - 1.3 Организация и проведение энергоаудита
  
- 2. 2-й раздел: Энергетические балансы**
  - 2.1 Составление энергетических балансов
  - 2.2 Организация разработки и анализа энергетических балансов
  
- 3. 3-й раздел: Организация учёта расхода теплоты**
  - 3.1 Системы теплоснабжения зданий. Тепловые пункты
  - 3.2 Организация учёта расхода теплоты и теплоносителя по потребителям
  
- 4. 4-й раздел: Инструментальное обследование при проведении энергоаудита**
  - 4.1 Задачи инструментального обследования
  - 4.2 Приборная база, используемая при энергетическом обследовании
  - 4.3 Методика проведения инструментального обследования
  
- 5. 5-й раздел: Отчетность по энергетическим обследованиям**
  - 5.1 Отчет по результатам энергетического обследования
  - 5.2 Энергетический паспорт потребителей ТЭР

**Б3 Государственная итоговая аттестация**  
**Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к**  
**процедуре защиты и процедуру защиты**

***Цели государственной итоговой аттестации***

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

**Методические рекомендации по государственной итоговой аттестации**

Выпускная квалификационная работа выполняется в соответствии с «Положением о выпускной квалификационной работе обучающегося по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГАСУ» и состоит из пояснительной записки и графического и/или иллюстративного материала.

Содержание пояснительной записки ВКР бакалавра должно учитывать требования основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, направленности Теплоэнергетика и теплотехника.

Пояснительная записка ВКР по структуре и составу должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ВКР, и включать следующие элементы:

- титульный лист (Приложение Г);
- задание на выполнение ВКР (Приложение В);
- содержание (Приложение Д);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения;
- графическую часть.

Дополнительно к пояснительной записке ВКР должен быть представлен графический и/или иллюстративный материал (чертежи, схемы, плакаты, графики, таблицы и пр.).

## ФТД.1 Информационное моделирование в строительстве (BIM)

### *Проведение факультатива нацелено на достижение следующих целей:*

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

### *И решение следующих задач:*

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

### *Тематический план дисциплины*

- 1.1 Основы работы в Revit Architecture
- 1.2 Работа с семействами
- 1.3 Виды, спецификации
- 1.4 Библиотеки компонентов, материалов, профилей
- 1.5 Импорт архитектурной модели
- 1.6 Настройка инженерной модели
- 1.7 Работа с чертежами
- 1.8 Коллективная работа над проектом
- 1.9 Настройки проекта

## ФТД.2 Русский язык как иностранный

*Целями освоения дисциплины являются* 1. овладение системой русского языка как базой для формирования коммуникативно-речевой компетенции иностранных учащихся в условиях русской языковой среды; 2. овладение языком специальности как основой формирования профессиональной компетенции иностранных студентов, обучающихся в СПбГАСУ.

*Задачами освоения дисциплины являются* развитие навыков и умений, позволяющих иностранным учащимся осуществлять коммуникацию в учебно-профессиональной и социокультурной сферах общения, используя все виды речевой деятельности: чтение, аудирование, говорение и письмо.

### Тематический план дисциплины

#### **1. 1-й раздел (модуль 1)**

- 1.1. Корректировочный курс фонетики
- 1.2. Корректировочный курс морфологии
- 1.3. Развитие навыков изучающего чтения

#### **2. 2-й раздел (модуль 2)**

- 2.1. Семантика и употребление глаголов с постфиксом –ся
- 2.2. Выражение определительных отношений
- 2.3. Чтение и пересказ текста социально-культурной направленности

#### **3. 3-й раздел (модуль 3)**

- 3.1. Синтаксис сложного предложения. Предложения цели, уступки, условия.
- 3.2. Использование конструкций научного стиля в текстах по профилю учащихся
- 3.3. Расширение индивидуального тезауруса учащегося (узкоспециальная лексика)

#### **4. 4-й раздел (модуль 4)**

- 4.1. Реферирование как жанр письменной научной речи
- 4.2. Реферативное и просмотрово-реферативное чтение
- 4.3. Устная презентация профессионально ориентированных публицистических текстов из интернет-ресурсов

#### **5. 5-й раздел (модуль 5)**

- 5.1. Устный и письменный реферативный анализ профессионально публицистического текста.
- 5.2. Чтение, пересказ текста социально-культурной направленности (художественный текст). Обсуждение социально-культурных проблем, затронутых в тексте.
- 5.2. Расширение профессионального тезауруса, включающего лексику, необходимую для презентации проекта, обсуждения его отдельных аспектов.

#### **6. 6-й раздел (модуль 6)**

- 6.1. Лексико-грамматические и структурные компоненты дискуссии на профессиональные темы.
- 6.2. Аудирование, чтение и обсуждение профессионально ориентированного публицистического текста (просмотр/аудирование видеосюжетов с использованием Интернет-ресурсов)
- 6.3. Устная профессиональная речь. Особенности подготовки устного сообщения,

доклада на профессиональные темы.

**7 7 раздел (модуль 7)**

- 7.1. Особенности словообразования профессиональной лексики.
- 7.2. Терминология научных текстов по специальности студента.
- 7.3. Средства, устанавливающие логические связи между высказываниями: присоединение вывода.

**8 8 раздел (модуль 8)**

- 8.1. Готовимся к профессиональному диалогу: включение в беседу, сообщение информации, предназначенной для обсуждения
- 8.2. Особенности оформления научного доклада.
- 8.3. Композиционные особенности научной статьи
- 8.4. Компоненты содержания и структуры дипломной работы.