

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцва, Мария Шаваловна

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.07.2023 10:53:29

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**



"22" июня 2023г

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА»**

**Направление подготовки**

08.03.01 Строительство

**Направленность**

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

**Квалификация**

Бакалавр

**Год начала подготовки**

2023

Грозный – 2023

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» является освоения получение знаний и умений, необходимых для решения инженерных задач в области теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения, водоотведения зданий, сооружений и населенных мест, состава проектной документации, ее содержания и возможности применения средств вычислительной техники, позволяющие повысить качество и снизить сроки проектирования

Задачи дисциплины:

- сформировать у студента общее представление технологии выполнения и оформления технической документации на проектируемые объекты;
- научить студента методам проектирования систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения, водоотведения зданий, сооружений и населенных мест их элементов
- освоение принципов проектирования и реконструкции систем обеспечения микроклимата помещений;
- возможность использования нетрадиционных источников энергоресурсов.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха» относится к профессиональному циклу (базовая часть). Для освоение данной дисциплины используются знания и умения, приобретенные при изучении дисциплин естественнонаучного и общетехнического цикла таких как математика, физика, химии и обеспечивает логическую взаимосвязь между дисциплиной инженерной графики и дисциплинами профильной направленности

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

В результате освоения дисциплины выпускник бакалавриата должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями и индикаторами их достижений:

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p><b>ПК-1.</b> Способность выполнять работы по подготовки проектной и рабочей документации систем водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие нормативные документы РФ в области проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> <li>- основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и особенностей проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> <li>- выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками пользования нормативными документами для оформления проектной документации</li> <li>- навыками использования полученной информации при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> <li>- основные правила оформления конструкторской документации согласно ЕСКД. Основные правила построения изображений согласно ЕСКД. Основные правила выполнения и детализирования чертежей общего вида.</li> <li>- навыками пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> </ul>
<p><b>ПК-2.</b> Способность выполнять работы по проектированию систем</p>	<p><b>ПК-2.1.</b> Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие нормативные документы РФ в области проектирования систем</li> </ul>

<p>теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>(водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)  <b>ПК-2.2.</b> Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)  <b>ПК-2.3.</b> Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)  <b>ПК-2.5.</b> Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p>теплогазоснабжения и вентиляции</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и особенностей проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> <li>- выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками пользования нормативными документами для оформления проектной документации</li> <li>- навыками использования полученной информации при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> <li>- основные правила оформления конструкторской документации согласно ЕСКД. Основные правила построения изображений согласно ЕСКД. Основные правила выполнения и детализирования чертежей общего вида.</li> <li>- навыками пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов систем</li> </ul>
<p><b>ПК-3.</b> Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>ПК-3.3.</b> Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие нормативные документы РФ в области проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> <li>- основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и особенностей проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов при</li> </ul>

		<p>проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками пользования нормативными документами для оформления проектной документации</li> <li>- навыками использования полученной информации при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> <li>- основные правила оформления конструкторской документации согласно ЕСКД. Основные правила построения изображений согласно ЕСКД. Основные правила выполнения и детализации чертежей общего вида.</li> <li>- навыками пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов систем</li> </ul>
<p><b>ПК-5.</b> Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>ПК-5.1.</b> Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).</p> <p><b>ПК-5.2.</b> Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие нормативные документы РФ в области проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> <li>- основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и особенностей проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> <li>- выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками пользования нормативными документами для</li> </ul>

		<p>оформления проектной документации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования полученной информации при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</li> <li>- основные правила оформления конструкторской документации согласно ЕСКД. Основные правила построения изображений согласно ЕСКД. Основные правила выполнения и детализирования чертежей общего вида.</li> <li>- навыками пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов систем</li> </ul>
--	--	---

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего		Семестры				
	часов/ зач.ед.		7	8	8	9	
	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОФО	ОЗФО	ОЗФО	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>104/2,9</b>	<b>75/2,1</b>	<b>68/1,9</b>	<b>36/1,0</b>	<b>48/0,3</b>	<b>27/0,7</b>	
В том числе:							
Лекции	46/1,3	25/0,7	34/0,9	12/0,3	16/0,2	9/0,2	
Практические занятия	58/1,6	50/1,4	34/0,9	24/0,7	32/0,1	18/0,5	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>148/4,1</b>	<b>177/4,9</b>	<b>59/1,6</b>	<b>89/2,5</b>	<b>75/2,1</b>	<b>102/2,8</b>	
В том числе:							
Курсовая работа (проект)	36/1,0	36/1,0		36/1,0		36/1,0	
Презентации	36/1,0	36/1,0	18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5	
Темы для самостоятельного изучения	31/0,9	60/1,7	20/0,2	11/0,3	36/1,0	24/0,7	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>							
Подготовка к практическим занятиям	24/0,7	24/0,7	12/0,3	12/0,3	12/0,35	12/0,35	
Подготовка к экзамену	12/0,3	12/0,3		12/0,3		12/0,3	
Подготовка к зачету	9/0,2	9/0,2	9/0,3		9/0,3		
<b>Вид отчетности</b>			<b>зачет</b>	<b>экз</b>	<b>зачет</b>	<b>экз</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>252</b>	<b>252</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
<b>7 семестр</b>					
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	17	-	17	34
2	Электрическое отопление	17	-	17	34
<b>8 семестр</b>					
1	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	6	-	12	18
2	Отопление и вентиляция промышленных зданий	6	-	12	18

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>7 семестр</b>		
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	Понятие энергоэффективности и нормативная база в области энергосбережения. Актуальность энергосбережения. Энергетический баланс здания и основные направления энергосбережения. Законы РФ «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, «Об энергосбережении ...» № 261-ФЗ, СП 50.13330.2012 – актуализированная редакция СНиП 23-02 «Тепловая защита зданий». Особенности выбора теплозащиты наружных ограждений и методика оценки энергопотребления здания по СП 50.13330.2012. Расчет удельной теплозащитной характеристики здания и сопоставление ее с требуемой по СП. Вычисление составляющих энергетического баланса, определение фактического удельного энергопотребления здания за отопительный период и оценка его соответствия требованиям СП. Некоторые энергоэффективные решения для систем ОВ и КВ. Регенерация теплоты вытяжного воздуха в системах

		<p>механической вентиляции и КВ. Схемы и конструкции оборудования. Построение и расчет процессов для схемы с промежуточным теплоносителем. Комбинированные схемы обработки воздуха с рециркуляцией и теплоутилизацией. Применение теплонасосного оборудования для утилизации теплоты и холода. Использование автоматических терморегуляторов и балансировочных клапанов в системах отопления. Оценка эффективности устройств регенерации теплоты и снижения энергопотребления. Технико-экономическое обоснование применения энергосберегающих мероприятий. Расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат на системы ОВ и КВ. Вычисление совокупных дисконтированных затрат. Критерий окупаемости энергосберегающих мероприятий в условиях рыночной экономики.</p>
2	Электрическое отопление	<p>Общие сведения об электрическом отоплении. Общие сведения об электрическом отоплении. Достоинства и недостатки. Сравнение коэффициента использования топлива при различных видах отопления. Область применения электрического отопления. Электрические отопительные приборы. Панели с греющим кабелем, камины, радиаторы, конвекторы, тепловентиляторы, подвесные панели, электронагревательные печи. Конструкции, расчет мощности. Учет зависимости электросопротивления проводника от температуры. Теплоотдача лицевой и тыльной сторон панели. Электрическое аккумуляционное отопление. Теплоаккумуляционные печи: режим работы, конструкция, расчет. Технические показатели аккумуляционных материалов. Температура греющих элементов и поверхности электротеплоаккумулирующей печи. Тепловой режим помещений, отапливаемых электрическими аккумуляционными приборами. Электрическое отопление с помощью теплового насоса. Принцип действия парокompрессионного теплового насоса и его конструкции. Принцип действия термоэлектрического теплового насоса и его конструкции. Источники теплоты для отопления с помощью тепловых насосов. Энергетическая эффективность тепловых насосов. Комбинированное отопление с использованием электрической энергии. Фоновая и догревающая части системы отопления. Электродкотлы. Расчет мощности электродкотла с учетом удельного электрического сопротивления</p>



		нагреваемой воды. Электрокалориферы. Область применения электровоздушного отопления.
8 семестр		
1	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	<p>Структура нормативной базы для градостроительной деятельности. Иерархия нормативных актов. Нормативные документы на инженерное оборудование зданий и сооружений (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011, 2.15.3-2011). Стадийность проектирования и назначение стадий проекта. Нормативные документы, определяющие стадийность и состав проекта. Состав и содержание документации для каждой стадии проекта. Согласование и экспертиза проекта. Органы согласования и экспертизы. Состав проектной документации для экспертизы. Последовательность прохождения согласований и экспертиз. Разрешение на строительство. Разработка рабочей документации. Состав рабочей документации. Выдача заданий смежным разделам. Порядок внесения изменений в рабочую документацию. Методы проектирования. Порядок оформления документации. Правила компоновки чертежей и пояснительной записки. Авторский и технический надзор. Определение авторского и технического надзора. Основные задачи. Монтажные чертежи. Назначение монтажных чертежей и правила оформления. Исполнительная документация. Назначение исполнительной документации и правила оформления. Структура проектных организаций. Структура проектных организаций. Антискоррупционное законодательство РФ. Антискоррупционное законодательство РФ в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.</p>

2	Отопление и вентиляция промышленных зданий	<p>Общие сведения о промышленной вентиляции. Классификация систем вентиляции производственных зданий. Классификация производственных помещений по взрывной и пожарной опасности. Классификация вредных веществ по классам опасности. Нормативно-технические документы. Документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в промышленных зданиях. Нормируемые параметры воздуха производственных помещений. Вредности в воздухе помещения. Выбор значимой вредности и количество её поступления в воздух помещения. Местные отсосы. Общие сведения, описание, их конструкция, места установки. Расчет требуемого объема удаляемого воздуха</p> <p>Аэрация. Определение, конструктивные элементы, организация воздухообмена. Алгоритмы расчетов аэрации в производственных зданиях. Балансовые уравнения. Факторы, учитываемые при составлении балансовых уравнений потоков воздуха и вредных выделений. Схемы организации воздухообмена. Типы воздухораспределителей. Сильно неизотермические струи или воздушные фонтаны. Конструирования вентиляционных систем. Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением. Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений. Пылеуловители. Приточные струи. Определения, конструкции, истечение приточных струй из отверстий с острой кромкой в стенке. Аэродинамический расчёт воздухопроводов равномерных подачи и удаления воздуха. Пневматический транспорт. Определение, классификация. Элементы систем пневмотранспорта. Особенности расчёта. Воздушное душирование. Определение, классификация, расчётные параметры воздуха. Расчёт параметров приточных струй. Алгоритм подбора душирующих патрубков. Воздушные завесы. Назначение, конструкции, классификация, расчётные параметры подаваемого воздуха.</p>
---	--	---

### 5.3. Лабораторный практикум - не предусмотрен.

## 5.4. Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>7 семестр</b>		
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	Расчет энергетических показателей здания. Пример теплотехнического и технико-экономического расчета вариантов конструкции наружных ограждений и оценка выполнения энергетических показателей для общественного здания. Обоснование применения энергосберегающего оборудования. Оценка капитальных и эксплуатационных затрат и техникоэкономическое обоснование применения утилизации теплоты вытяжного воздуха в системе вентиляции общественного здания
2	Электрическое отопление	Типы греющих кабелей. Отопительные приборы
<b>8 семестр</b>		
1	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	Формирование заданий для смежных разделов при проектировании. Оформление документации в соответствии с требованиями нормативных документов.
2	Отопление и вентиляция промышленных зданий	Расчет трансмиссионных теплопотерь теплоты. Расчет теплопоступлений. Расчет зонта-козырька. Расчет общеобменного воздухообмена и температуры притока производственного помещения. Расчет системы пневматического транспорта с центральным сборником древесных отходов. Подбор душирующего патрубка

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1. Темы для самостоятельной работы студентов

#### 7 семестр

1. Тепловой баланс производственного помещения.
2. Местные отсосы: определение, технологические требования, классификация.
3. Виды аэрационных проёмов. Движущие силы аэрации, расчётные давления.
4. Организация воздухообмена при аэрации. Основные формулы для определения расхода воздуха через аэрационный проём.
5. Электрические отопительные приборы. Панели с греющим кабелем, камины, радиаторы, конвекторы, тепловентиляторы, подвесные панели, электронагревательные печи.
6. Электрокотлы. Расчет мощности электрокотла с учетом удельного электрического сопротивления нагреваемой воды.
7. Электрокалориферы. Область применения электровоздушного отопления

8. Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий.
9. Воздухораспределители производственных зданий, конструкции, объём подаваемого притока.
10. Конструкция циклона, принцип работы.
11. Схема рукавного фильтра, принцип работы.
12. Схема пылеосадочной камеры гравитационного типа.
13. Схема скруббера, принцип работы.
14. Принцип работы и схема пылеуловителя щелевого типа.
15. Разновидности трассировок воздуховодов систем пневмотранспорта, их достоинства и недостатки.
16. Определение расходной массовой концентрации дисперсного материала в воздухе.

## **8 семестр**

1. Пылеуловители.
2. Приточные струи.
3. Определения, конструкции, истечение приточных струй из отверстий с острой кромкой в стенке.
4. Аэродинамический расчёт воздуховодов равномерных подачи и удаления воздуха.
5. Пневматический транспорт.
6. Формула для определения потерь давления на подъём дисперсного материала.
7. Определение скорости витания и скорости трогания.
8. Транспортирующая скорость воздушного потока на горизонтальных и вертикальных участках сети воздуховодов.
9. Способ вычисления потерь давления по длине, применяемых в расчётах систем пневмотранспорта.
10. Воздушное душирование рабочих мест.
11. Классификация, расчётные параметры воздуха на обслуживаемых рабочих местах, конструкции душирующих патрубков.
12. Классификация воздушных завес.
13. Расчёт воздушных завес шиберующего типа.

### **6.2. Тематика курсового проекта**

Тематика курсовых проектов: «Отопление и вентиляция производственного здания с разработкой энергосберегающих мероприятий и заданий для смежных разделов проекта».

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов. В качестве исходных данных обучающимся выдаются планы объектов производственных предприятий, спецификация оборудования, задается район строительства и отделение для подробного расчета системы вентиляции.

Курсовой проект состоит из расчетной части на 30-40 страницах и графической части. Расчетная часть включает:

1. Общую информацию об объекте строительства, выполняются расчёты тепловых потерь, поступлений теплоты от различных источников, включая технологическое оборудование, составляется таблица тепловых балансов на три периода года. Необходимость устройства отдельной отопительной системы, режим их работы в 23 течение суток определяются анализом результатов вычислений системы балансовых уравнений. Выполняются расчёты приточной вентиляционной системы и аспирационной или системы пневмотранспорта с подбором вентиляционного оборудования.

2. Мероприятия по энергосбережению в виде утилизации теплоты вытяжного воздуха в системах вентиляции.

Графическая часть включает:

1. план этажа (этажей) М 1:100 или М 1:50 с нанесенными местными отсосами, воздуховодами, шахтами, устройствами для подачи и удаления воздуха, вентиляционными установками, очистным оборудованием;

2. аксонометрические схемы систем вентиляции М 1:100 (приточной и системы аспирации или пневмотранспорта);

3. план и разрез приточной венткамеры М 1:50 со спецификацией оборудования;

4. разрез здания М 1:100;

5. схемы приточных камер, оснащенных и не оснащенных системой утилизации теплоты;

6. планы с данными для смежных разделов проекта.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:**

1.Махов Л.М. Отопление: учебник для вузов [Текст] / Л.М. Махов. — М.: Издательство АСВ, 2015. — 396 с. 49 2 Тертичник, Е. И. Вентиляция: Учебник - М. : Изд-во АСВ, 2015. - 602 с.

2.Самарин, О. Д. Гидравлические расчеты инженерных систем. [Текст] : справочное пособие / О. Д. Самарин. – [2-е изд., перераб. и доп.] – Москва : Изд-во АСВ, 2016. – 132 с. 74

3.Каменев, П. Н. Вентиляция [Текст] : учеб. для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 631 с

4. Шукуров И.С. Инженерные сети [Электронный ресурс]: учебник/ - М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 278 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49871>.— ЭБС «IPRbooks».

## 7. Оценочные средства

### 7.1 Вопросы к рубежным аттестациям

#### 7 семестр

##### 7.1.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Что такое энергоэффективность и какими показателями она характеризуется?
2. Приведите и проанализируйте структуру энергетического баланса жилых и общественных зданий.
3. Перечислите основные положения Федерального закона «О техническом регулировании»?
4. Назовите основные положения по выбору теплозащиты зданий в соответствии с СП 25 50.13330.2012.
5. Покажите на примере возможность снижения теплозащиты ограждений при выполнении требований СП 50.13330.2012 по суммарному удельному энергопотреблению здания.
6. Перечислите основные энергосберегающие мероприятия, возможные при сооружении здания и его инженерных систем.
7. Изобразите принципиальную схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем.
8. Приведите устройство пластинчатого перекрестноточного рекуператора для утилизации теплоты вытяжного воздуха и схема его защиты от замораживания.
9. Покажите устройство и принцип действия роторных регенераторов для утилизации теплоты вытяжного воздуха.
10. Покажите устройство и принцип действия теплоутилизаторов с тепловыми трубами.
11. Приведите схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с применением теплонасосной установки.
12. Приведите устройство и принцип действия автоматического терморегулятора (термоклапана).
13. Приведите устройство и принцип действия балансировочного вентиля.
14. Опишите особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.
15. Покажите на примере особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.
16. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации с промежуточным теплоносителем.
17. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации с промежуточным теплоносителем.
18. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для бассейна.

19. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для бассейна.

20. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для помещений со значительными тепловыделениями.

### **7.1.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для помещений со значительными тепловыделениями.

2. Как рассчитывается температурная эффективность теплоутилизаторов с использованием безразмерных параметров?

3. Что такое совокупные дисконтированные затраты и как они вычисляются?

4. Как производится расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат в системах ОВ и КВ?

5. Как определяется дисконтированный срок окупаемости дополнительных капитальных затрат на осуществление энергосберегающих мероприятий?

6. Что такое электроотопление?

7. Каковы достоинства электроотопления?

8. Каковы недостатки электроотопления?

9. Какой основной недостаток имеет электроотопление?

10. Какие виды электрического отопления экономически оправданы в различных районах страны?

11. Почему для животноводческих ферм электроотопление экономически более оправданно, чем для гражданских в городе?

12. Какова область применения электроотопления?

13. Перечислите электроотопительные приборы с прямым преобразованием электрической энергии в тепловую.

14. Какие электроотопительные панели Вы знаете?

15. Какой электробытовой отопительный прибор вы предпочли бы для быстрого обогрева комнаты на даче при кратковременном пребывании в ней?

16. Какой физический закон лежит в основе расчета тепловой мощности электроотопительного прибора?

17. Какие решения по заложению греющих кабелей в междуэтажное перекрытие Вы знаете?

18. Что такое электротеплоаккумуляционный отопительный прибор?

19. Какие теплоаккумулирующие материалы применяются в электротеплоаккумуляционных печах?

20. Какие виды электротеплоаккумулирующих печей Вы знаете?

21. Какова конструкция нерегулируемого аккумулятора? В чем его преимущества?
22. Какова конструкция аккумулялирующего конвектора? В чем его преимущества?
23. Какова конструкция динамического теплоаккумулятора? В чем его преимущества?
24. Почему электротеплоаккумулялирующие приборы лучше использовать для базового отопления, чем для полного?
25. Что определяет экономическую эффективность электротеплоаккумуляционного отопления?
26. Направлено ли электротеплоаккумуляционное отопление на экономию первичного топлива?

## **8 семестр**

### **7.1.3. Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Что такое тепловой насос?
2. Какая характеристика является показателем эффективности теплового насоса?
3. Какие законы физики использованы в принципе работы парокомпрессионного теплового насоса?
4. Что такое комбинированное отопление.
5. Какие нагревательные элементы используются в электродкотлах?
6. От чего зависит мощность электродкотла?
7. Сравните составляющие приведенных затрат на отопление от домовой электродкотельной и котельной на твердом топливе.
8. Где преимущественно применяются электрокалориферы?
9. Назовите основные конструктивные элементы электрокалорифера.
10. Задачи промышленной вентиляции. Основные виды вредностей, характерных для производственных помещений, их воздействие на организм. Профессиональные заболевания.
11. Вредности однонаправленного и разнонаправленного действия, особенности определения воздухообмена, учитывающие это свойство.
12. Классификация систем вентиляции производственных зданий.
13. Нормативные требования к вентиляционным системам производственных зданий.
14. Расчётные параметры наружного воздуха, воздушной среды помещения.
15. Взрывопожароопасные категории производственных помещений, воздействие категорийности на решение вентиляционных систем.
16. Классификация вредных веществ по классам опасности.
17. Поступления теплоты в воздух помещения от: промышленных печей (электрической, с мазутным или газовым отоплением), металлических баков с нагретой средой (не изолированная и теплоизолированная стенки)



электрифицированного оборудования, силовых и сварочных трансформаторов, сварочных постов газовой сварки; остывающих материалов.

18. Тепловой баланс производственного помещения.

#### **7.1.4. Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Местные отсосы, определение, технологические требования к местным отсосам, классификация.
2. Перечислите виды местных отсосов.
3. Кожуховые укрытия, конструкции, объём удаляемого воздуха. Отсосы от источников с выделениями теплоты и влаги.
4. Вытяжные шкафы, вытяжные зонты, зонты – козырьки. Конструкции, объём удаляемого воздуха.
5. Последовательность расчёта зонта-козырька.
6. Бортовые и кольцевые отсосы, конструкции, объём удаляемого воздуха.
7. Понятие аэрации. Виды аэрационных проёмов. Движущие силы аэрации, расчётные давления. 7
- 8 Организация воздухообмена при аэрации. Зона действия аэрации при поступлении притока через фрамуги окон. Предельная ширина производственного здания, которое можно проветривать аэрац
9. Расчёт аэрации однопролётного цеха.
10. Балансовые уравнения для расчёта температуры притока и общеобменного воздухообмена в производственном помещении с теплоизбытками.
11. Балансовые уравнения для определения общеобменного воздухообмена при выделении в воздух помещения пыли и вредных газов.
12. Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий.
13. Приведите рекомендуемые схемы подачи притока в производственные помещения 1-ой категории.
14. Воздухораспределители производственных зданий, конструкции, объём подаваемого притока.
15. Перфорированный воздуховод. Расчет перфорированного воздуховода
16. Сосредоточенная подача воздуха в верхнюю зону помещения

#### **7.2 Вопросы к промежуточным аттестациям**

##### **7 семестр**

##### **7.2.1. Вопросы к зачету**

1. Что такое энергоэффективность и какими показателями она характеризуется?
2. Приведите и проанализируйте структуру энергетического баланса жилых и общественных зданий.
3. Перечислите основные положения Федерального закона «О техническом регулировании»?

4. Назовите основные положения по выбору теплозащиты зданий в соответствии с СП 25 50.13330.2012.
5. Покажите на примере возможность снижения теплозащиты ограждений при выполнении требований СП 50.13330.2012 по суммарному удельному энергопотреблению здания.
6. Перечислите основные энергосберегающие мероприятия, возможные при сооружении здания и его инженерных систем.
7. Изобразите принципиальную схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем.
8. Приведите устройство пластинчатого перекрестноточного рекуператора для утилизации теплоты вытяжного воздуха и схема его защиты от замораживания.
9. Покажите устройство и принцип действия роторных регенераторов для утилизации теплоты вытяжного воздуха.
10. Покажите устройство и принцип действия теплоутилизаторов с тепловыми трубами.
11. Приведите схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с применением теплонасосной установки.
12. Приведите устройство и принцип действия автоматического терморегулятора (термоклапана).
13. Приведите устройство и принцип действия балансировочного вентиля.
14. Опишите особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.
15. Покажите на примере особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.
16. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации с промежуточным теплоносителем.
17. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации с промежуточным теплоносителем.
18. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для бассейна.
19. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для бассейна.
20. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для помещений со значительными тепловыделениями.
21. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для помещений со значительными тепловыделениями.
22. Как рассчитывается температурная эффективность теплоутилизаторов с использованием безразмерных параметров?

23. Что такое совокупные дисконтированные затраты и как они вычисляются?
24. Как производится расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат в системах ОВ и КВ?
25. Как определяется дисконтированный срок окупаемости дополнительных капитальных затрат на осуществление энергосберегающих мероприятий?
26. Что такое электроотопление?
27. Каковы достоинства электроотопления?
28. Каковы недостатки электроотопления?
29. Какой основной недостаток имеет электроотопление?
30. Какие виды электрического отопления экономически оправданы в различных районах страны?
31. Почему для животноводческих ферм электроотопление экономически более оправданно, чем для гражданских в городе?
32. Какова область применения электроотопления?
33. Перечислите электроотопительные приборы с прямым преобразованием электрической энергии в тепловую.
34. Какие электроотопительные панели Вы знаете?
35. Какой электробытовой отопительный прибор вы предпочли бы для быстрого обогрева комнаты на даче при кратковременном пребывании в ней?
36. Какой физический закон лежит в основе расчета тепловой мощности электроотопительного прибора?
37. Какие решения по заложению греющих кабелей в междуэтажное перекрытие Вы знаете?
38. Что такое электротеплоаккумуляционный отопительный прибор?
39. Какие теплоаккумулирующие материалы применяются в электротеплоаккумуляционных печах?
40. Какие виды электротеплоаккумулирующих печей Вы знаете?
41. Какова конструкция нерегулируемого аккумулятора? В чем его преимущества?
42. Какова конструкция аккумулярующего конвектора? В чем его преимущества?
43. Какова конструкция динамического теплоаккумулятора? В чем его преимущества?
44. Почему электротеплоаккумулирующие приборы лучше использовать для базового отопления, чем для полного?
45. Что определяет экономическую эффективность электротеплоаккумуляционного отопления?
46. Направлено ли электротеплоаккумуляционное отопление на экономию первичного топлива?

### 7.2.2. Вопросы на экзамен ( 8 семестр)

1. Что такое тепловой насос?
2. Какая характеристика является показателем эффективности теплового насоса?
3. Какие законы физики использованы в принципе работы парокompрессионного теплового насоса?
4. Что такое комбинированное отопление.
5. Какие нагревательные элементы используются в электродкотлах?
6. От чего зависит мощность электродкотла?
7. Сравните составляющие приведенных затрат на отопление от домовой электродкотельной и котельной на твердом топливе.
8. Где преимущественно применяются электрокалориферы?
9. Назовите основные конструктивные элементы электрокалорифера.
10. Задачи промышленной вентиляции. Основные виды вредностей, характерных для производственных помещений, их воздействие на организм. Профессиональные заболевания.
11. Вредности однонаправленного и разнонаправленного действия, особенности определения воздухообмена, учитывающие это свойство.
12. Классификация систем вентиляции производственных зданий.
13. Нормативные требования к вентиляционным системам производственных зданий.
14. Расчётные параметры наружного воздуха, воздушной среды помещения.
15. Взрывопожароопасные категории производственных помещений, воздействие категорийности на решение вентиляционных систем.
16. Классификация вредных веществ по классам опасности.
17. Поступления теплоты в воздух помещения от: промышленных печей (электрической, с мазутным или газовым отоплением), металлических баков с нагретой средой (не изолированная и теплоизолированная стенки) электрифицированного оборудования, силовых и сварочных трансформаторов, сварочных постов газовой сварки; остывающих материалов.
18. Тепловой баланс производственного помещения.
19. Местные отсосы, определение, технологические требования к местным отсосам, классификация.
20. Перечислите виды местных отсосов.
21. Кожуховые укрытия, конструкции, объём удаляемого воздуха. Отсосы от источников с выделениями теплоты и влаги.
22. Вытяжные шкафы, вытяжные зонты, зонты – козырьки. Конструкции, объём удаляемого воздуха.
23. Понятие аэрации. Виды аэрационных проёмов. Движущие силы аэрации, расчётные давления.

24. Организация воздухообмена при аэрации. Зона действия аэрации при поступлении притока через фрамуги окон. Предельная ширина производственного здания, которое можно проветривать аэрац
25. Расчёт аэрации однопролётного цеха.
26. Балансовые уравнения для расчёта температуры притока и общеобменного воздухообмена в производственном помещении с теплоизбытками.
27. Балансовые уравнения для определения общеобменного воздухообмена при выделении в воздух помещения пыли и вредных газов.
28. Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий.
29. Приведите рекомендуемые схемы подачи притока в производственные помещения 1-ой категории.
30. Воздухораспределители производственных зданий, конструкции, объём подаваемого притока.
31. Перфорированный воздуховод. Расчет перфорированного воздуховода
16. Сосредоточенная подача воздуха в верхнюю зону помещения

### 7.3. Текущий контроль

#### Тестовые задания (7 семестр)

1. Что такое энергоэффективность и какими показателями она характеризуется?

---

2. Приведите и проанализируйте структуру энергетического баланса жилых и общественных зданий

---

3. Перечислите основные положения Федерального закона «О техническом регулировании»?

---

4. Какими свойствами характеризуется качество воды?

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

5. Как называется система внутренней канализации, предназначенная для отвода сточных вод от промышленных предприятий? 1. \_\_\_\_\_

6. Какие способы соединений применяются для водопроводных труб?

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

7. Скорость сточных вод для канализации принимается не менее

---

## Образец билета на зачет по дисциплине

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

Билет №1

Дисциплина Проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Факультет Строительный  
заочная

Форма обучения очная, очно-

Направление 08.03.01 Строительство

Профиль ИСЖ

1. Как рассчитывается температурная эффективность теплоутилизаторов с использованием безразмерных параметров?
2. Что такое совокупные дисконтированные затраты и как они вычисляются?
3. Как производится расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат в системах ОВ и КВ

Зав. кафедрой «ЭУНТГ», к.т.н

В.Х.Хадисов

**7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах и формирования, описание шкалы оценивания.**

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-1. Способность выполнять работы по подготовки проектной и рабочей документации систем водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</b>					
<b>Знать:</b> - действующие нормативные документы РФ в области проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции - основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и особенностей проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестовые задания, темы рефератов, докладов и другие.
<b>Уметь:</b> - выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>вентиляции  - выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>					
<p><b>Владеть:</b>  - навыками пользования нормативными документами для оформления проектной документации  - навыками использования полученной информации при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции  - основные правила оформления конструкторской документации согласно ЕСКД. Основные правила построения изображений согласно ЕСКД. Основные правила выполнения и детализирования чертежей общего вида.  - навыками</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	



пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов систем теплогазоснабжение и вентиляция					
<b>ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</b>					
<b>Знать:</b> - действующие нормативные документы РФ в области проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции - основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и особенностей проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестовые задания, темы рефератов, докладов и другие.
<b>Уметь:</b> - выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>- выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогаснабжения и вентиляции</p>					
<p><b>Владеть:</b>  - навыками пользования нормативными документами для оформления проектной документации  - навыками использования полученной информации при проектировании систем теплогаснабжения и вентиляции  - основные правила оформления конструкторской документации согласно ЕСКД. Основные правила построения изображений согласно ЕСКД. Основные правила выполнения и детализования чертежей общего вида.  - навыками пользования</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции					
<b>ПК-3.</b> Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения					
<b>Знать:</b> - действующие нормативные документы РФ в области проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции - основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и особенностей проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестовые задания, темы рефератов, докладов и другие.
<b>Уметь:</b> - выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции - выбирать	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>					
<p><b>Владеть:</b>  - навыками пользования нормативными документами для оформления проектной документации  - навыками использования полученной информации при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции  - основные правила оформления конструкторской документации согласно ЕСКД. Основные правила построения изображений согласно ЕСКД. Основные правила выполнения и детализирования чертежей общего вида.  - навыками пользования нормативными</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

документами для выбора исходных данных для расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляция					
<b>ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</b>					
<b>Знать:</b> - действующие нормативные документы РФ в области проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции - основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и особенностей проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестовые задания, темы рефератов, докладов и другие.
<b>Уметь:</b> - выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции - выбирать	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>					
<p><b>Владеть:</b>  - навыками пользования нормативными документами для оформления проектной документации  - навыками использования полученной информации при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции  - основные правила оформления конструкторской документации согласно ЕСКД. Основные правила построения изображений согласно ЕСКД. Основные правила выполнения и детализирования чертежей общего вида.  - навыками пользования нормативными</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

документами для выбора исходных данных для расчетов систем теплогаснабжение и вентиляция					
---	--	--	--	--	--

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- для **слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется



комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- для **слабовидящих**: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху**:

- для **глухих и слабослышащих**: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для **слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата**:

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Литература

1. Махов Л.М. Отопление: учебник для вузов — М.: Издательство АСВ, 2015. — 396 с. 49 (библиотека ГГНТУ).
2. Тертичник, Е. И. Вентиляция: Учебник - М. : Изд-во АСВ, 2015. - 602 с. 50 (библиотека ГГНТУ).
3. Самарин, О. Д. Гидравлические расчеты инженерных систем. [Текст] : справочное пособие / О. Д. Самарин. – [2-е изд., перераб. и доп.] – Москва : Изд-во АСВ, 2016. – 132 с. (ЭБС «IPRbooks»)
- 4 Каменев, П. Н. Вентиляция [Текст] : учеб. для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 631 с(библиотека ГГНТУ).
- 5.Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения. Монография (книга) 2008, Яковлев Б.В., Новости теплоснабжения
- 6.Энергосбережение в системах теплоснабжения. Учебное пособие (книга) 2014, Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И., Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ(ЭБС «IPRbooks»)
- 7.Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Сборник нормативных актов и документов(книга) 2015, Ай Пи Эр Медиа
- 2.Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий. Учебное пособие (книга) 2016, Вислогузов А.Н., Северо-Кавказский федеральный университет(ЭБС «IPRbooks»)
- 3.Строительство высотных зданий. Оценка эффективности проектов в условиях рисков. Монография (книга) 2016, Околелова Э.Ю., Трухина Н.И.,

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ(ЭБС «IPRbooks»)

4. Развитие зарубежных и отечественных систем отопления и вентиляции гражданских и производственных зданий (книга) 2007, Раяк М.Б., Новости теплоснабжения(библиотека ГГНТУ).

## 9.2 Методические указания по освоению дисциплины (Приложение)

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Таблица 8

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 3-14 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 48 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью, переносной проектор BENQ, переносной экран, ноутбук, колонки Genius SP-S110. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, право на использование (код FQC-09519) WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine, право на использование (код KW9-00322) Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc, право на использование (код 021-10605) (контракт 267-ЭА-19 от 15.02.2019 г., лицензия № 87630749, бессрочная)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации 3-13 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 22 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью, переносной проектор BENQ, переносной экран, ноутбук, колонки Genius SP-S110.	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, право на использование (код FQC-09519) WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine, право на использование (код KW9-00322) Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc, право на использование (код 021-10605)

		(контракт 267-ЭА-19 от 15.02.2019 г., лицензия № 87630749, бессрочная)
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 4-09 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 16 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью.	
Помещение для самостоятельной работы 2-13. Читальный зал библиотеки (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 16 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью ; оснащена системными блоками – Сервер: Depo. Модель: Storm 1480LT Процессор: <a href="#">Intel® Xeon® E5-2620 v4</a> . Количество ядер: 8. Количество потоков: 16. 64 ГБ. Системный дисковый массив: (onboard SATA): 1 x 240 ГБ SSD SATA-накопитель Дисковый массив: 1 x 1000 ГБ SATA-накопитель (7200 об/мин) Тонкий клиент DEPO Sky 180 Процессор: Intel® Celeron® Processor J3060 (2-Cores, 1.60GHz, 2Mb, up to 2.48 GHz).	WinPro 10 RUS Upgrd OLD NL Acdmc. Код соглашения FQC-09519. WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGenuine. Код соглашения KW9-00322. Officesid 2019 RUS OLD NL Acdmc. Код соглашения Q21-10605.

## 11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

## **Методические указания по освоению дисциплины «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА»**

### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» состоит из 3 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/лабораторным занятиям, тестам/докладам/, и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины происходит в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. Проработать тестовые задания и задачи;

6. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» - это углубление и расширение знаний в области систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения

содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

#### Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация)
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель :**

Ст. преподаватель кафедры «ЭУНТ»



Х.С-С. Бисиева

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ЭУНТГ»



/ В.Х. Хадисов/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева /