

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухамед Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2025 15:43:01

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
И.Г. Гайрабеков



[Handwritten signature]
« 22 » 11 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

Квалификация

Бакалавр

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 теплогазоснабжения, 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 теплогазоснабжения, 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. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторы их достижений:

ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПКО-1.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)

ПКО-1.2. Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов

ПКО-1.3. Оценка основных технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)

ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПКО-2.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)

ПКО-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)

ПКО-2.6. Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

ПКО-2.8. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПКО-3.2. Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

ПКО-3.11. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)

ПК-2. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПК-2.3. Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

ПК-2.6. Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- действующие нормативные документы РФ в области проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции
- основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и особенностей проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции

уметь:

- выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогасоснабжения и вентиляции
- выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов при проектировании систем теплогасоснабжения и вентиляции

владеть:

- навыками пользования нормативными документами для оформления проектной документации
- навыками использования полученной информации при проектировании систем теплогасоснабжения и вентиляции
- основные правила оформления конструкторской документации согласно ЕСКД. Основные правила построения изображений согласно ЕСКД. Основные правила выполнения и детализации чертежей общего вида.
- навыками пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов систем теплогасоснабжения и

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры				
	ОФО	ЗФО	7	8	8	9	
			ОФО	ОФО	ЗФО	ЗФО	
Контактная работа (всего)	116/3,2	28/0,7	68/1,8	48/1,3	14/0,3	12/0,3	
В том числе:							
Лекции	58/1,6	16/0,4	34/0,9	24/0,6	8/0,2	6/0,1	
Практические занятия	58/1,6	12/0,3	34/0,9	24/0,6	6/0,1	6/0,1	
Семинары							
Самостоятельная работа (всего)	136/3,7	190/5,2	76/2,1	60/1,6	130/3,6	60/1,6	
В том числе:							
Курсовая работа (проект)				10/0,2		10/0,2	
Презентации	20/0,5	20/0,5	20/0,5	10/0,2	20/0,5	10/0,2	
Темы для самостоятельного изучения	20/0,5	20/0,5	10/0,2	10/0,2	20/0,5	10/0,2	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>	56/1,5	90/2,5	20/0,5	10/0,2	70/1,4	10/0,2	
Подготовка к лабораторным работам							
Подготовка к практическим занятиям	20/0,5	30/0,8	10/0,2	10/0,2	10/0,2	10/0,2	
Подготовка к экзамену	20/0,5	30/0,8	16/0,4	10/0,2	10/0,2	10/0,2	
Вид отчетности	зачет	зачет	зачет	ЭКЗ	зачет	ЭКЗ	
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	252	252	144	108	144	108
	ВСЕГО в зач. единицах	7	7	4	3	4	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
7 семестр					
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	17	-	17	34
2	Электрическое отопление	17	-	17	34
8 семестр					
1	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	12	-	12	24
2	Отопление и вентиляция промышленных зданий	12	-	12	24

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
7 семестр		
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	<p>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 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,</p>

		<p>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. Электрокотлы. Расчет мощности электрокотла с учетом удельного электрического сопротивления нагреваемой воды. Электрокалориферы. Область применения электровоздушного отопления.</p>
8 семестр		
1	<p>Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ</p>	<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</p>

		<p>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	<p>Отопление и вентиляция промышленных зданий</p>	<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 воздуховодов 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 занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
7 семестр		
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
8 семестр		
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. Расчёт общеобменного воздухообмена и температуры притока производственного помещения. Расчёт системы пневматического транспорта с центральным сборником древесных отходов. Подбор душирующего патрубка

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная – самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; внеаудиторная – самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке. Среди основных видов самостоятельной работы студентов выделяют: подготовка к лекциям, практическим занятиям, экзамену, презентациям и докладам; решение кейсов и ситуационных задач; проведение деловых игр; участие в научной работе.

6.1 Темы для презентаций и самостоятельного изучения

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. Балансовые уравнения для расчёта температуры притока и общеобменного воздухообмена в производственном помещении с теплоизбытками.
6. Балансовые уравнения для определения общеобменного воздухообмена при выделении в воздух помещения пыли и вредных 22 газов.
7. Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий.
8. Воздухораспределители производственных зданий, конструкции, объём подаваемого притока.
9. Конструкция циклона, принцип работы.
10. Схема рукавного фильтра, принцип работы.
11. Схема пылесоса гравитационного типа.
12. Схема скруббера, принцип работы.
13. Принцип работы и схема пылеуловителя щелевого типа.
14. Разновидности трассировок воздухопроводов систем пневмотранспорта, их достоинства и недостатки.
15. Определение расходной массовой концентрации дисперсного материала в воздухе.
16. Формула И. Гастерштадта для определения потерь давления по длине воздуховода, транспортирующего дисперсный материал.
17. Формула для определения потерь давления на подъём дисперсного материала.
18. Определение скорости витания и скорости трогания.
19. Транспортирующая скорость воздушного потока на горизонтальных и вертикальных участках сети воздухопроводов.
20. Способ вычисления потерь давления по длине, применяемых в расчётах систем пневмотранспорта.
21. Воздушное душирование рабочих мест. Классификация, расчётные параметры воздуха на обслуживаемых рабочих местах, конструкции душирующих патрубков.
22. Классификация воздушных завес.
23. Расчёт воздушных завес шиберующего типа

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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».

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.

7. Оценочные средства

7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации (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. 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.

7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации (7 семестр)

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 оправданны 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 аккумулярующего конвектора? В чем его преимущества?
23. Какова конструкция динамического теплоаккумулятора? В чем его преимущества?
24. Почему электротеплоаккумулирующие 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?

7.3. Вопросы к зачету (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. Назовите основные положения по выбору теплозащиты зданий в соответствии с СП 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 оправданны 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?

7.4. Вопросы к первой рубежной аттестации (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 электродотлах?

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.

7.5. Вопросы ко второй рубежной аттестации (8 семестр)

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

7.6. 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 парокомпрессионного теплового насоса?
4. Что такое комбинированное отопление.
5. Какие нагревательные элементы используются в электродогревателях?
6. От чего зависит мощность электродогревателя?
7. Сравните составляющие приведенных затрат на отопление от домовой электродогревательной 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

7.7 Формы и виды оценки успеваемости студентов

7.7.1 Формы текущего контроля

В качестве форм текущего контроля рекомендуются:

- проведение и проверка практических задач.

7.7.2 Формы промежуточной аттестации

В качестве промежуточной аттестации предусматривается проведение зачета, в который включены теоретические вопросы по водоснабжению и водоотведению.

Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха предусматривает применение следующих образовательных технологий:

- использование наглядных плакатов, выставочных образцов, макетов сооружений, научно-технической информации и рекламно-полиграфической продукции организаций, предприятий и фирм, занимающихся вопросами реновации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения,
- самостоятельное изучение студентами разделов дисциплины с помощью учебной, учебно-методической литературы и электронных информационных ресурсов, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

7.8 Образцы форм и виды оценки успеваемости студентов

7.5.1 Образцы тестов на рубежную аттестацию (7 семестр)

1 - аттестация

Ф.И.О. _____ группа _____ Дата _____

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»?

2 – аттестация

Ф.И.О. _____ группа _____ Дата _____

1. Какими свойствами характеризуется качество воды?

1. _____
2. _____
3. _____

2. Как называется система внутренней канализации, предназначенная для отвода сточных вод от промышленных предприятий? 1. _____.

3. Какие способы соединений применяются для водопроводных труб?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

4. Скорость сточных вод для канализации принимается не менее _____ .

7.5.2 Образец задачи для текущего контроля

Задача 1. Центральный тепловой пункт обслуживает группу жилых зданий имеющих общее число квартир K при средней расселённости квартир $U_{\text{кв}}$. Определить расчетное водопотребление жителей на хозяйственно-питьевые нужды в зависимости от степени благоустройства зданий.

Подобрать диаметр ввода водопроводов до ЦТП. Определить потери напора на вводе здания длиной ℓ (м). Составить схему ввода и водомерного узла. Кроме этого необходимо подобрать счетчик для учета расхода воды и определить потери напора в нём.

Дано:

$K =$

$U_{\text{кв}} =$

$q_{\text{ж}} =$

$d_{\text{вод}} =$

$\ell =$

$Q_{\text{сут.м}} - ?$

$d_{\text{ввод}} - ?$

$h_{\ell} - ?$

$h_{\text{вод}} - ?$

7.5.3 Образец билета на зачет по дисциплине

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

Дисциплина Проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Факультет Строительный

Форма обучения очная, заочная

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

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. 50
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.
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
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
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

б) дополнительная литература

1. Федотов А.А. Сантехник: новый строительный справочник. Изд-во. 2-е, 2010
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
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
4. Развитие зарубежных и отечественных систем отопления и вентиляции гражданских и производственных зданий (книга) 2007, Раяк М.Б., Новости теплоснабжения

в) нормативная литература

1. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. – М.: Минрегион России, 2012 – Режим доступа: http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/aktualizir_sp/2/131.htm;

2 СП 50.13330.2012. Тепловая защита. - М.: Минрегион России, 2012. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>;

3 СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Минрегион России. 2011. – Режим доступа: <http://sv777.ru/images/PDF/sp60.13330.2012.pdf>;

4. СП 73.13330.2012 «СНиП 3.05.01-85* Внутренние санитарно-технические системы зданий».

5. СП 54.13330.2011 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные».

г) программное обеспечение

1. Программы AUTOCAD, RAUCAD, MAGICAD.

2. Видео фильмы по современному оборудованию, монтаже систем.

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. База данных (Кодекс)

2. Интернет сайты: <http://www.iprbookshop.ru>, <http://e.lanbook.com> ,
<http://www.studentlibrary.ru> , <http://IPRbooks.ru>, www.abok.ru, и другие.

3. Поисковые системы: Yandex, Mail и др.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс для проведения практических занятий с использованием ЭВМ.

2. Видео техника для демонстрации учебных видео фильмов и сайтов.

3. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

4. Поточная лекционная аудитория, оснащенная современными техническими средствами обучения (ТСО)

Составитель:

Ст. преподаватель кафедры «ЭУНТГ»



/ X.S.-С.Бисиева /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ЭУНТГ»



/ В.Х.Хадисов /

Директор ДУМР



/ М.А. Магомасва /

