

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета физики,
математики и инженерных технологий



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ»**

Составитель(и)	Абуова Г.Б., к.т.н., доцент
Согласовано с работодателями:	Заместитель генерального директора по общим вопросам ООО «Акведук» Тетерятников С.А. Начальник управления по эксплуатации ВКХ МУП г. Астрахани «Астрводоканал» Окунев Александр Юрьевич 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО
Направление подготовки / специальность	
Направленность (профиль) ОПОП	ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приёма	2026
Курс	4
Семестр	7

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция промышленных предприятий» являются формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и получение навыков проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий, которые будут использоваться в проектной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция промышленных предприятий» научить:

-выбирать нормативно-техническую документацию для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий;

-заполнять исходные данные для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий;

-пользоваться типовыми техническими решениями отдельных элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий;

- выбирать оборудование и арматуру для систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий;

-подготавливать и оформлять текстовую и графическую часть проектной и рабочей документации по разработке систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Теплогазоснабжение и вентиляция промышленных предприятий» относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений*, и осваивается в 7 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): основы теплогазоснабжения и вентиляции, теплоснабжение, газоснабжение.

Знания:

- профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности,

-методы или методики решения задач профессиональной деятельности,

-нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности,

-основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве,

- виды проектно-сметной документации,

-методы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов,

-состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

Умения и навыки:

- выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии,
- методы или методики решения задач профессиональной деятельности,
- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности,
- выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве,
- представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектной документации,
- выполнять проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов,
- выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование,
- выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем,
- выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями,
- выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): *преддипломная практика, выпускная квалификационная работа.*

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки а) профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПК-2. Способность обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1	ПК-1.1. Подготовка исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	исходные данные для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	подготавливать исходные данные для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	навыками подготовки исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий

	ПК-1.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	навыками выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий
	ПК-1.4. Выбор компоновочного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	компоновочного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	выбирать компоновочные решения систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	навыками выбора компоновочного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий
	ПК-1.5. Выбор оборудования и арматуры для систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	оборудование и арматуру для систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	выбирать оборудование и арматуру для систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	навыками выбора оборудования и арматуры для систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий
	ПК-1.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	состав проектной и рабочей документации по разработке систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	подготавливать и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации по разработке систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	навыками подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по разработке систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий
ПК-2	ПК-2.3. Расчет гидравлических параметров систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	методику гидравлического расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	выполнять гидравлический расчет систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	навыками расчета гидравлических параметров систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий
	ПК-2.5. Расчет прочностных показателей	прочностные показатели трубопроводов	вести расчет прочностные показатели	расчет прочностных показателей

	трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	теплогазоснабжения и вентиляции для промышленных предприятий	трубопроводов теплогазоснабжения и вентиляции для промышленных предприятий	трубопроводов теплогазоснабжения и вентиляции для промышленных предприятий
	ПК-2.6. Подготовка текстовой части проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	состав текстовой части проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	подготавливать текстовую часть проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	навыками подготовки текстовой части проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий
	ПК-2.7 Расчет основных технологических параметров инженерных систем (сооружений)	порядок расчета основных технологических параметров и подбора оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	выполнять расчет основных технологических параметров и подбор насосного и технологического оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий	Навыками выполнения расчета основных технологических параметров и подбора оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции промышленных предприятий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	37,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	70,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Экзамен – 7 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
Для очной формы**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации [по семестрам]	
	Л		ПЗ		ЛР					К Р / К П
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 7.										
Раздел 1. Вентиляция промышленных предприятий	6		6				24	37	Устный опрос, тест	
Раздел 2. Теплоснабжение промышленных предприятий	6		6				24	37	Устный опрос, тест	
Раздел 3. Газоснабжение промышленных предприятий	6		6				22,75	34,75	Устный опрос, практическое задание	
Консультации								1		
Контроль промежуточной аттестации								0,25	<i>экзамен</i>	
ИТОГО за семестр:	18		18				70,75	108		

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		
		ПК-1	ПК-2	общее количество компетенций
Раздел 1. Вентиляция промышленных предприятий	37	+	+	2
Раздел 2. Теплоснабжение промышленных предприятий	37	+	+	2
Раздел 3. Газоснабжение	34,75	+	+	2

промышленных предприятий				
Всего, час	108			

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Раздел 1. Вентиляция промышленных предприятий

Общая структура систем обеспечения микроклимата в производственных помещениях. Требования, предъявляемые к вентиляции. Классификация систем вентиляции. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне; Классы опасности вредных веществ. Понятие о приточной и вытяжной местной вентиляции, ее видах и устройствах для ее осуществления. Общие характеристики приточных струй. Законы движения воздуха в воздушных завесах, воздушных душах. Понятие о распределителях воздуха. Общие зависимости при движении воздуха у всасывающих отверстий. Принципы компоновки и расчета местных отсосов и систем аспирации. Понятие об общеобменной вентиляции. Принципы расчета воздухообмена производственных помещений. Вентиляция и отопление отдельных цехов. Принципы расчета количества воздуха по различным факторам промышленного производства. Классификация видов очистки воздуха от газов и пыли. Устройства для пылегазоочистки. Тонкая, средняя и грубая очистки. Индивидуальные пылеуловители и их выбор. Комплексная очистка. Порядок проектирования вентиляционных систем. Подбор исходных данных для проектирования, методы расчета и компоновки вентиляционных систем и оборудования.

Раздел 2. Теплоснабжение промышленных предприятий

Назначение и типы теплоэлектростанций. Классификация теплоэлектростанций по структуре тепловой схемы. Принципиальные тепловые схемы конденсационной теплоэлектростанции без промежуточного и с промежуточным перегревом пара. Процессы работы в T,S – диаграмме. Принципиальная тепловая схема теплоэлектроцентрали с турбиной с противодавлением, с производственным и теплофикационным (отопительным) отборами пара. Выбор основного оборудования тепловых электрических станций. Выбор вспомогательного оборудования тепловых электрических станций. Классификация центральных котельных. Тепловая схема водогрейной котельной. Тепловые схемы паровых производственных котельных. Тепловые схемы пароводогрейных (комбинированных) центральных котельных. Расчет трубопроводов на прочность. Задачи и расчет на прочность. Выбор толщины стенки трубопровода. Выбор пролёта между свободными опорами. Нагрузки на неподвижные опоры. Компенсация температурных расширений. Самокомпенсация. Компенсации тепловых удлинений бесканальных теплопроводов. Энергосбережение в теплопотребляющих системах предприятия.

Раздел 3. Газоснабжение промышленных предприятий

Промышленные системы газоснабжения. Принципиальные схемы систем и их классификация. Расчетные расходы газа и расчетные перепады давления. Расчет систем газоснабжения промышленных предприятий. Расчет объемов потребления газа, разводящие сети, гидравлический расчет трубопровода, выбор оборудования. Газоснабжение цехов. Схемы внутрицеховых газопроводов.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебной программы. По форме организации предусмотрено проведение вводной лекции, информационной лекции с опорным конспектированием.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Лекции читаются в соответствии с календарно-тематическим планированием, составленным в начале семестра

Организация аудитории и методика чтения лекции.

До начала: проверить состояние аудитории (наличие света, чистой доски и мела, чистоты и свежести воздуха, мебели, кафедры, указки, достаточного количества рабочих мест для обучающихся и др.); написать на доске тему, план, литературу, термины, цифры и т.д.; подготовить раздаточные материалы; разместить наглядные пособия и технические средства обучения.

В начале лекции: устно сообщить тему и мотивировать ее значение; четко выделить цель и задачи лекции; дать возможность обучающимся записать тему, план и литературу (с аннотациями и заданиями).

При чтении лекции необходимо учесть ряд правил: поддерживать высокий научный уровень излагаемой информации; обеспечивать доказательность и достоверность высказываемых суждений; ясно и точно излагать мысли и активизировать мышление слушателей; выделить интонационно каждый вопрос; в каждом вопросе вычленять главное (для запоминания) и второстепенное (для иллюстрации), интересное и неинтересное (изложить его увлекательно), трудное и простое (изложить его значимо); четко проговаривать термины, расшифровывать и записывать их на доске; доводить каждую истину до каждого обучающегося, избегать нудного тона, заучивности, равнодушия; уметь устанавливать контакт со слушателями, чувствовать и понимать реакцию аудитории; использовать обратную связь, желательно после каждого раздела, вопроса.

Практическое занятие должно опираться на известный теоретический материал, который изложен или на который дана соответствующая ссылка в лекции.

Практическое занятие должно быть нацеленным на формирование определенных умений и закрепления определенных навыков, поэтому цель занятия должна быть заранее известна и понятна преподавателю и обучающимся. Лучше иметь сформулированные в письменном виде цель, задачи, содержание и последовательность занятия, ожидаемый результат.

Текущий контроль на практических работах проводится в виде отчета по выполненной курсовой работе. Оценивается ход практических работ, достигнутые результаты, оформление.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1. Вентиляция промышленных предприятий	24	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу.
Раздел 2. Теплоснабжение промышленных предприятий	24	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу.
Раздел 3. Газоснабжение промышленных предприятий	22,75	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, практическому заданию

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Практическое задание – это один из видов самостоятельной работы студента, представляющая собой проектирование и расчет оборудования выбранной системы по конкретной теме в письменной форме. Цель написания практического задания – научить студента применять полученные знания на практике для решения конкретных задач. Практическое задание затрагивает темы, связанные с будущей профессией студента.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Вентиляция промышленных предприятий	Лекция - презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Раздел 2. Теплоснабжение промышленных предприятий	Лекция - презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Раздел 3. Газоснабжение промышленных предприятий	Лекция - презентация	Опрос, решение практических	Не предусмотрено

		задач	
--	--	-------	--

6.2. Информационные технологии

В ходе изучения дисциплины предусмотрено

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.)
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»
<http://dlib.eastview.com>
Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU
- 2 Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов
www.polpred.com
- 3 Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

- 4 Электронный каталог «Научные журналы АГУ»
<https://journal.asu.edu.ru/>
- 5 Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.
<http://mars.arbicon.ru>
- 6 Справочная правовая система КонсультантПлюс.
Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.
<http://www.consultant.ru>
- 7 Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
- 8 Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»
<http://zhit-vmeste.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция промышленных предприятий» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Вентиляция промышленных предприятий	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, тест
Раздел 2. Теплоснабжение промышленных предприятий	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, тест
Раздел 3. Газоснабжение промышленных предприятий	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, практическое задание

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел 1. Вентиляция промышленных предприятий

Устный опрос

1. Сформулируйте основную задачу промышленной вентиляции?
2. Что называется системой вентиляции?
3. Назовите структуру системы обеспечения микроклимата производственных помещений?
4. В каких случаях устанавливаются допустимые величины показателей микроклимата?
5. Из каких составляющих складываются теплопоступления в производственных помещениях?
6. От каких факторов зависит величина теплового излучения от солнца?
7. Для каких периодов следует определять теплопоступления и тепловые потери?
8. В каких случаях не учитываются теплопоступления через покрытие?

9. Что такое коэффициент луча процесса в помещении?
10. Что называется кратностью воздухообмена?
11. Что принимают за нормативную кратность воздухообмена?
12. Какая величина воздухообмена принимается за расчётный воздухообмен?
13. Какие схемы подачи воздуха используются при организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий?
14. Что представляет собой полуоткрытый отсос?
15. Как конструктивно оформляются полностью закрытые отсосы?
16. По каким признакам классифицируются местные отсосы?
17. Что представляют собой вытяжные зонты?
18. Назовите схемы вытяжных зонтов?
19. Где должен располагаться вытяжной зонт?
20. Чему равно расстояние от места выпуска воздуха до рабочего места?
21. В каком направлении рекомендуется организовывать подачу воздушного потока?
22. Что следует предпринять для достижения нормируемой температуры воздуха на рабочем месте, если этого нельзя достигнуть повышением скорости движения воздуха?
23. Что представляют собой насадки для подачи воздуха в рабочую зону?
24. Где используются воздухораспределители с очисткой воздуха?
25. Для каких целей используются воздухораспределители типа «ВВ»?
26. Как называется зона разряжения между зданиями?
27. Какие схемы подачи воздуха используются при организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий?
28. Чему равен расход воздуха при вентиляции производственных помещений с выделением вредных или горючих газов или паров и помещений высотой более 6 м?
29. За счет каких систем вентиляции обеспечивается аварийный воздухообмен и чему он должен быть равен?
30. Назовите типы помещения, где системы аварийной вентиляции в помещениях устраиваются с механическим побуждением?

Раздел 2. Теплоснабжение промышленных предприятий

Устный опрос

1. Классификация источников теплоснабжения.
2. Принципиальная и развёрнутая тепловая схема ТЭЦ.
3. Затраты энергии на собственные нужды ТЭЦ и пути их снижения..
4. Принципиальные схемы, параметры и оборудование энергетических газотурбинных установок (ГТУ).
5. Принципиальные схемы, параметры и оборудование парогазовых установок (ПГУ).
6. Принципиальные схемы, параметры и оборудование АТЭЦ.
7. Назначение, тепловые схемы, основное и вспомогательное оборудование производственных и производственно-отопительных котельных.
8. Классификация центральных котельных. Тепловые схемы котельных и расчет.
9. Выбор основного оборудования центральных котельных. Выбор вспомогательного оборудования центральных котельных.
10. Паровые системы теплоснабжения, их схемы, состав оборудования, режимы работы, методы обеспечения надежности пароснабжения.
11. Водяные системы теплоснабжения промышленных предприятий.
12. Двухтрубные закрытые и открытые водяные системы: их схемы, области применения.
13. Многотрубные водяные системы промышленных предприятий.
14. Особенности присоединения промышленных потребителей к тепловой сети.
15. Техничко-экономическое сопоставление систем теплоснабжения.
16. Схемы присоединения местных систем теплоснабжения к тепловой сети.

17. Регулирование отпуска теплоты.
18. Методы регулирования отпуска теплоты.
19. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов.
20. Центральное регулирование по нагрузке отопления.
21. Центральное качественно-количественное регулирование нагрузки отопления.
22. Центральное регулирование разнородной нагрузки.
23. Регулирование по нагрузке отопления в СТЗ.
24. Регулирование по нагрузке отопления в СТО.

Раздел 3. Газоснабжение промышленных предприятий

Устный опрос

- 1 Классификация систем газоснабжения промышленных предприятий.
- 2 Газовое оборудование систем газоснабжения промышленных объектов.
- 3 Способы прокладки газопроводов на промышленных объектах.
- 4 Газорегуляторные пункты и установки.
- 5 Производственные котельные.
- 6 Газоиспользующее оборудование на объектах промышленности.
- 7 Основы теории горения газового топлива.
- 8 Типы газогорелочных устройств.
- 9 Расчет газовых горелок.
- 10 Автоматизация процессов горения.
- 11 Проектирование наружных газопроводов.
- 12 Проектирование внутренних газопроводов.
- 13 Гидравлический расчет внутренних газопроводов.
- 14 Гидравлический расчет наружных газопроводов.
- 15 Монтаж и эксплуатация наружных и внутренних газопроводов.
- 16 Испытание газопроводов на прочность.
- 17 Испытания газопроводов на герметичность.

Практические задания:

1. Определить диаметры и конечное расчетное давление во внутрицеховом газопроводе, при условиях:

- расход газа на каждую сушильную печь равен 108, м³/ч;
- количество промышленных печей 3, шт;
- начальное давление газопровода 0,28, МПа;
- конечное давление у каждой печи 0,22, МПа;
- длины газопроводов см. схему.

Расчет производить по абсолютным значениям давлений.

2. Определить диаметры и конечные расходы газа на наружном газопроводе промышленного

предприятия, имеющего многоступенчатую схему газоснабжения, при условиях:

- суммарный расход газа I ступени 360, м³/ч;
- суммарный расход газа II ступени 205, м³/ч;
- суммарный расход газа III ступени 134, м³/ч;
- конечное и начальное давления газа I ступени 1,2, МПа и 0,6, МПа, соответственно;
- конечное и начальное давления газа II ступени 0,6, МПа и 0,3, МПа, соответственно;
- конечное и начальное давления газа III ступени 0,3, МПа и 0,18, МПа, соответственно;
- длины газопроводов см. схему.

Расчет производить по абсолютным значениям давлений.

3. Выбрать оборудование газорегуляторного пункта (регулятор давления, фильтр, предохранительный запорный клапан, предохранительный сбросной клапан), при условиях:

- расход газа на ГРП составляет 1200, м³/ч;
- входное давление 0,56, МПа;
- выходное давление 0,29, МПа.

Расчет производить по абсолютным значениям давлений.

Примерные вопросы для тестирования
Раздел “Вентиляция промышленных предприятий”

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	К системе обеспечения микроклимата производственного помещения относится	<ol style="list-style-type: none"> 1. наружные ограждающие конструкции 2. система отопления 3. система вентиляции 4. (1) + (2) + (3)
2	Какое значение плотности воздуха при нормальных физических условиях?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\rho_{\text{П}}=2.0 \text{ кг/м}^3$ 2. $\rho_{\text{П}}=1.5 \text{ кг/м}^3$ 3. $\rho_{\text{П}}=1.2 \text{ кг/м}^3$ 4. $\rho_{\text{П}}=1.0 \text{ кг/м}^3$
3	Какой коэффициент связывает парциальное давление насыщенного $P_{\text{НП}}$ и не-насыщенного пара $P_{\text{П}}$ в воздухе:	<ol style="list-style-type: none"> 1. d – влагосодержание; 2. $P_{\text{Б}}$ – барометрическое давление; 3. φ – относительная влажность; 4. ν – коэффициент кинематической вязкости
4	К внутренней группе задач относится	<ol style="list-style-type: none"> 1. расчёт требуемого воздухообмена 2. расчёт наружных воздухозаборных устройств 3. расчёт аэрационных проёмов 4. расчёт сопротивления воздуховодов
5	Какой вентиляционной системе может относиться аэрационный проём ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. механической приточной канальной 2. механической приточной бесканальной 3. естественной приточной бесканальной 4. локальной рециркуляционной
6	К работам с категории Iб относятся работы с энергозатратами	<ol style="list-style-type: none"> 1. до 50 Вт 2. от 140 до 174 Вт 3. от 180 до 250 Вт 4. свыше 300 Вт
7	Полный напор представляет собой сумму напоров...	<ol style="list-style-type: none"> 1. скоростного и статического 2. пьезометрического и геометрического 3. скоростного и геометрического 4. скоростного и пьезометрического

8	Поступления полной теплоты $Q_{п}$ в помещение от находящихся там людей рассчитывается по формуле	<ol style="list-style-type: none"> 1. $Q_{п} = q_{п} N + I2$ 2. $Q_{п} = I2 N$ 3. $Q_{п} = q_{п} N$ 4. $Q_{п} = \sin(N)$
9	Превышение давления в данной точке над атмосферным называется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. абсолютным давлением 2. внешним давлением 3. гидростатическим давлением 4. манометрическим давлением
10	Математическое выражение $\sum Q = 0$ в промышленной вентиляции называют	<ol style="list-style-type: none"> 1. законом Архимеда 2. выражением Стока 3. Уравнением Рейнольдса 4. Уравнением теплового баланса при стационарном тепловом режиме
11	Угловой коэффициент луча процесса изменения параметров воздуха ϵ определяют по формуле	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\epsilon = 1000 \Delta I / \Delta d$ 2. $\epsilon = 1000 I d$ 3. $\epsilon = G I d$ 4. $\epsilon = \Delta I + \Delta d$
12	Уравнение $L = L_{w,z} + \frac{3,6Q - cL_{w,z}(t_{w,z} - t_{in})}{c(t_l - t_{in})}$ используется для расчёта	<ol style="list-style-type: none"> 1. максимально возможного воздухообмена 2. расхода воздуха по избыткам явной теплоты при значении углового коэффициента луча процесса в помещении $\epsilon > 40000$ кДж/кг 3. горизонтальной плоскости 4. наклонной плоскости
13	Свободная струя воздуха с температурой, значительно отличающейся от температуры окружающего воздуха	<ol style="list-style-type: none"> 1. параболической 2. изотермической 3. неизотермической 4. изобарической
14	Преимущества аэрации состоит в	<ol style="list-style-type: none"> 1. возможности подачи только малых количеств воздуха 2. зависимости от внешних условий 3. необходимости применения вентилятора 4. экономичности, так как не требует затрат электроэнергии в процессе эксплуатации
15	При аэрации, плоскость, в которой внутреннее избыточное давление равно нулю, называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. нейтральной 2. положительной 3. отрицательной 4. избыточной
16	Вытяжной зонт относят к средству	<ol style="list-style-type: none"> 1. общеобменной приточной вентиляции 2. местной приточной вентиляции 3. местной вытяжной вентиляции 4. общеобменной вытяжной вентиляции.
17	Вытяжной шкаф относят к	<ol style="list-style-type: none"> 1. воздушным душам; 2. открытым отсосам; 3. полуоткрытым отсосам; 4. закрытым отсосам.
18	При сосредоточенной подаче воздуха из воздушного душа на рабочее место расстояние выпуска должно быть	<ol style="list-style-type: none"> 1. более 10 см; 2. менее 10 см; 3. не менее 5 м; 4. не менее 1 м.

Раздел “Теплоснабжение промышленных предприятий”

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
-------	---------	------------------

1.	Количество ступеней преобразования энергоносителей в ТЭК	<ol style="list-style-type: none"> 1. Две 2. Четыре. 3. Пять 4. Три.
2.	Теплоснабжение является составной частью ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отрасли промышленности. 2. Теплоэнергетики. 3. Отрасли науки. 4. Топливо-энергетического комплекса России.
3.	К системам децентрализованного теплоснабжения относятся системы, теплопроизводительность источников в которых не превышает	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 МВт. 2. 23,3 МВт. 3. 29,1 МВт. 4. 34,9 МВт.
4.	Достигнутое соотношение централизованного и децентрализованного теплоснабжения в общем отпуске теплоты	<ol style="list-style-type: none"> 1. 63,6 и 36,4 %. 2. 72,7 и 27,3 %. 3. 81,8 и 18,2 %. 4. 83,2 и 16,8 %
5.	По ЭС-2020 и 2030 для оптимизации ТЭБ РФ преимущественно необходимо	<ol style="list-style-type: none"> 1. Строительство новых АЭС. 2. Строительство новых ГЭС. 3. Строительство ТЭС с ГТУ и ПГУ. 4. Внедрение в энергетику инновационных технологий.
6.	Потребление теплоты на производство 1 т бумаги	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,921 ГДж. 2. 7,450 ГДж. 3. 11,81 ГДж. 4. 12,25 ГДж.
7.	Нормативное время работы системы ГВС за год	<ol style="list-style-type: none"> 1. 8000 ч. 2. 8400 ч. 3. 8600 ч. 3. 8760 ч
8	Изменение удельной отопительной характеристики зданий с ростом этажности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сначала увеличивается потом уменьшается. 2. Увеличивается. 3. Сначала уменьшается потом увеличивается. 4. Уменьшается
9	На ТЭС России в настоящее время преобладают	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теплофикационные ПТУ. 2. Конденсационные ПТУ. 3. ГТУ. 4. ПГУ.
10	Тип системы теплоснабжения по схеме ТЭЦ можно определить по проектным решениям	<ol style="list-style-type: none"> 1. Питательной установки. 2. Теплофикационной установки. 3. Топливоподготовки. 4. Подпиточной установки
11	Номинальная электрическая мощность турбины Т-185/220-130 УТЗ	<ol style="list-style-type: none"> 1. 220 МВт. 2. 200 МВт. 3. 350 МВт. 4. 185 МВт.
12	ГТ ТЭЦ отличается от ГТЭС наличием в её составе	<ol style="list-style-type: none"> 1. Воздушного компрессора К и КВОУ. 2. Камеры сгорания КС.

		3. Котла-утилизатора КУ 4. Теплофикационной паровой турбины
13	Наиболее совершенный тип ПГУ по тепловой экономичности	1. С КУ. 2. С ВПГ. 3. Со сбросом выхлопных газов ГТ в котёл. 4. С ГВП вместо регенеративных подогревателей питательной воды.
14	В ТФУ современной отопительной ТЭЦ применяется следующая схема подогрева сетевой воды	1. Одноступенчатая (СП). 2. Двухступенчатая (СП+СП). 3. Трёхступенчатая (СП+СП+ПВК) 4. Четырёхступенчатая (СП+СП+ПВК+ПВК).
15	Производственные котельные проектируются паровыми, если предприятию необходимо	1. Обеспечение технологическим паром и сетевой водой. 2. Обеспечение технологическим паром. 3. Снижение затрат на подпитку тепловых сетей. 4. Получение конденсата.
16	Снижение инвестиций в строительство тепловых сетей и более эффективное использование теплоносителя в СТО обеспечивает применение	1. Схемы связанного регулирования нагрузки отопления и ГВС. 2. Схемы несвязанного регулирования нагрузки отопления и ГВС. 3. Четырёхтрубных тепловых сетей (с самостоятельными сетями ГВС). 4. Трёхтрубных тепловых сетей (с самостоятельными сетями ГВС).
17	$\varepsilon = Q / (W_m v)$ представляет собой безразмерную удельную тепловую нагрузку	1. Калорифера. 2. Испарителя. 3. Любого ТО. 4. Конденсатора.
18	На промплощадках предприятий обычно применяется	1. Канальная двухтрубная прокладка. 2. Канальная многотрубная прокладка. 3. Бесканальная прокладка. 4. Надземная прокладка.

Вопросы и задания, выносимые на экзамен

1. Назовите структуру системы обеспечения микроклимата производственных помещений.
2. Определите роль ограждающих конструкции зданий и отопления в системе обеспечения микроклимата.
3. Определите внутреннюю, краевую и внешнюю задачи системы вентиляции.
4. Сформулируйте общие требования к системам вентиляции.
5. Сформулируйте пожарные требования к системам вентиляции.
6. Дайте классификацию систем вентиляции.
7. Назовите основные принципы классификации систем вентиляции.
8. Что такое насыщенный, сухой насыщенный и перегретый пар?
9. Дайте определение насыщенного и ненасыщенного влажного воздуха. Укажите пути получения насыщенного влажного воздуха
10. Чему равна интенсивность энергозатрат для категории работ Ia.
11. Какие показатели характеризуют микроклимат в производственных помещениях?
12. В каких случаях устанавливаются допустимые величины показателей микроклимата?
13. От чего зависит время пребывания персонала на рабочих местах при температуре воздуха выше допу

14. Из каких составляющих складываются тепlopоступления в производственных помещениях?
15. От каких факторов зависит величина теплового излучения от солнца?
16. Стационарный или нестационарный режим вентиляции принимается при расчете требуемого воздухообмена?
17. Что такое коэффициент луча процесса в помещении?
18. Как называется общее количество воздуха, проходящее через помещение?
19. Что называется кратностью воздухообмена?
20. Что принимают за нормативную кратность воздухообмена?
21. Чему равен расход воздуха при вентиляции производственных помещений с выделением вредных или горючих газов или паров и помещений высотой более 6 м?
22. Каким образом осуществляется оценка полноты использования приточного воздуха?
23. За счёт каких систем вентиляции обеспечивается аварийный воздухообмен и чему он должен быть равен?
24. В чем заключается особенность расчета аэрации многопролетных цехов?
25. В каких случаях применяется местная вытяжная вентиляция?
26. Что представляет собой полуоткрытый отсос?
27. Что представляют собой вытяжные зонты?
28. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов (ТО): прямооточных, противоточных и с перекрёстом.
29. Центральное качественное регулирование нагрузки отопления.
30. Центральное качественно-количественное регулирование нагрузки отопления.
31. Центральное регулирование разнородной нагрузки по нагрузке отопления в СТЗ.
32. Центральное регулирование разнородной нагрузки по нагрузке отопления в СТО.
33. Сопоставительный анализ центрального регулирования разнородной нагрузки по нагрузке отопления в СТЗ.
34. Центральное регулирование разнородной нагрузки по совместной нагрузке отопления, вентиляции и ГВС в СТЗ.
35. Центральное регулирование разнородной нагрузки по совместной нагрузке отопления, вентиляции и ГВС в СТО.
36. Режимы отпуска теплоты от ТЭЦ.
37. Совместная работа ТЭЦ и ПВК.
38. Работа транзитных тепломагистралей (ТМГ) по условным температурным графикам.
39. Задачи гидравлического расчёта тепловых сетей.
40. Уравнение Бернулли и полный напор несжимаемой жидкости.
41. Линейные потери давления в гладких трубах.
42. Линейные потери давления в шероховатых трубах.
43. Суммарные потери давления в тепловых сетях.
44. Порядок гидравлического расчёта тепловых сетей. Таблицы и номограммы для гидравлического расчёта.
45. Направления энергосбережения в источниках теплоснабжения предприятий.
46. Направления энергосбережения в теплотехнологических и теплоиспользующих установках предприятий.
47. Направления энергосбережения в тепловых сетях предприятий.
48. Промышленное газопотребляющее оборудование.
49. Надземная прокладка газопроводов на промышленных объектах.
50. Подземная прокладка газопроводов на промышленных объектах.
51. ГРП с многоступенчатыми схемами редуцирования.
52. Регуляторы давления.
53. Фильтры, ПЗК и ПСК.
54. Условия, необходимые для размещения производственных котельных.
55. Схемы производственных котельных, их описания.
56. Газоиспользующее оборудование на промышленных объектах.

57. Реакции горения.
 58. Стехиометрические соотношения.
 59. Условия отрыва и проскока пламени.
 60. Стабилизирующие устройства газового пламени.
 61. Схемы подовых горелок, принцип действия.
 62. Смесительные горелки, инжекционные горелки, горелки с принудительной подачей воздуха.
 63. Комбинированные горелки.
 64. Расчет газовых горелок.
 65. Автоматизация процессов горения газа.
 66. Проектирование наружных газопроводов для промышленных предприятий.
 67. Проектирование внутренних газопроводов промышленных зданиях.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции, теплогасоснабжения и вентиляции				
1	Задание открытого типа	Назовите структуру системы обеспечения микроклимата производственных помещений?		2
2		Основное и вспомогательное оборудование производственных и производственно-отопительных котельных	Основное оборудование производственных и производственно-отопительных котельных предназначено для нагрева теплоносителя и продуцирования горячего пара	2
3		Способы прокладки газопроводов на промышленных объектах	На промышленных объектах газопроводы могут прокладываться подземным, надземным или комбинированным способом. Выбор метода зависит от условий трассы, мерзлотно-грунтовых и технологических факторов	2
4		Задание закрытого типа	К системе обеспечения микроклимата производственного помещения относятся 1. наружные ограждающие конструкции 2. система отопления 3. система вентиляции 4. (1) + (2) + (3)	4

5		<p>Тип системы теплоснабжения по схеме ТЭЦ можно определить по проектным решениям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Питательной установки. 2. Теплофикационной установки. 3. Топливоподготовки. 4. Подпиточной установки 	2	2
6		<p>На промплощадках предприятий обычно применяется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Канальная двухтрубная прокладка. 2. Канальная многотрубная прокладка. 3. Бесканальная прокладка. 4. Надземная прокладка. 	4	2
ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, теплогазоснабжения и вентиляции				
	Задание открытого типа	<p>Какая схема теплоснабжения является экономичной для промышленного предприятия</p>	<p>экономичной для промышленного предприятия может быть схема теплоснабжения, которая минимизирует теплотери и уменьшает эксплуатационные затраты. Для этого подходят централизованная, децентрализованная схемы или системы с использованием возобновляемых источников энергии</p>	2
		<p>Какие материалы применяют для системы вентиляции промышленного предприятия</p>	<p>Оцинкованная сталь Нержавеющая сталь Пластик Алюминий</p>	3
		<p>Цель гидравлического расчета наружного газоснабжения для промышленного предприятия</p>	<p>подбор экономически обоснованного диаметра газопровода по известному расходу газа и нормативно регламентированным потерям давления в газовой сети.</p>	3
	Задание закрытого типа	<p>Потребление теплоты на производство 1 т бумаги</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 0,921 ГДж. 2. 7,450 ГДж. 3. 11,81 ГДж. 4. 12,25 ГДж 	4	2
		<p>Нормативное время работы системы ГВС за год</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 8000 ч. 2. 8400 ч. 3. 8600 ч. 4. 8760 ч 	2	2

	$\varepsilon = Q / (W_m \nu)$ представляет собой безразмерную удельную тепловую нагрузку 1. Калорифера. 2. Испарителя. 3. Любого ТО. 4. Конденсатора.	3	2
--	---	---	---

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятия при фронтальном опросе</i>	10/0,5	5	По расписанию
2.	<i>Выполнение практического задания</i>	10/3	30	По расписанию
3.	<i>Правильные ответы на тестовые вопросы</i>	30/1	30	
Всего			65	
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>	18/1	18	По расписанию
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		17	По расписанию
Всего			35	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-10
<i>Неготовность к занятию</i>	-10

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Основы промышленной вентиляции : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профилей «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» / . — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2024. — 103 с. — ISBN 978-5-93026-216-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142840.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Ромейко М.Б. Отопление и вентиляция промышленного здания : учебное пособие / Ромейко М.Б., Сапарев М.Е.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 143 с. — ISBN 978-5-9585-0676-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62895.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Суслов, Д. Ю. Системы теплогазоснабжения предприятий : учебное пособие / Д. Ю. Суслов, Б. Ф. Подпоринов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2021. — 194 с. — ISBN 978-5-361-00913-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122954.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2. Дополнительная литература:

4. Абрамкина, Д. В. Проектирование промышленных систем вентиляции : учебно-методическое пособие / Д. В. Абрамкина, А. В. Бусахин, К. М. Фатуллаева. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2023. — 37 с. — ISBN 978-5-7264-3317-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142186.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Степанов, О. А. Проектирование тепловых сетей промышленных предприятий. Ч.1 : учебное пособие / О. А. Степанов, Е. О. Антонова, Н. В. Рыдалина. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2023. — 92 с. — ISBN 978-5-9961-3083-2, 978-5-9961-3115-0 (ч.1). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145132.html> (дата обращения: 31.10.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- компьютерный класс с посадочными местами;
- мультимедийные средства – презентации по темам дисциплины;
- технические средства обучения: наличие персональных компьютеров, плазменной панели;
- программное обеспечение;

- зал самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).