

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Рабочая программа дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Направление подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки
Энергообеспечение предприятий

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Уфа 2021

Составитель:
канд.техн.наук, доцент кафедры
теплоэнергетики и физики



М.А.Абраров

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 146.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Теплоэнергетика и физика» «25» марта 2021 г. (протокол № 8/1).

Зав. кафедрой теплоэнергетики и физики,
канд.техн.наук



Харисов Д.Д.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии энергетического факультета «25» марта 2021 г. (протокол №7/3).

Председатель методической комиссии энергетического факультета,
канд.техн.наук



Ахметшин А.Т.

Согласовано:

Руководитель ОПОП ВО



Гайсин Э.М.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП ВО магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен определять энергетические потребности объектов, обосновывать и оптимизировать нормы потребления топливно-энергетических ресурсов.	ПК-3.3 Осуществляет управление при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	ПК-3.3/Зн1 Знать. Порядок управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства ПК-3.3/Ум1 Уметь. Осуществлять выбор порядка управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства ПК-3.3/Нв1 Владеть. Навыками осуществлять выбор порядка управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1 и является дисциплиной по выбору основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров направления 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Дисциплина базируется на знаниях, получаемых при изучении курсов базовой и вариативной частей учебного плана подготовки магистра: «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии», «Тепломассоперенос в элементах теплотехнического оборудования», «Теплоэнергетические установки и системы». Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении магистерской диссертации.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе.

3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 5 зачетные единицы (ЗЕ)

3.1 Очное обучение (2 года)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		4
Контактная работа, всего	44	32
в т.ч.: лекционного типа (лекции(Л))	12	12
занятия семинарского типа:		
практические занятия (ПЗ),	32	32
в т.ч. направленные на практическую подготовку(ПРП)	6	6
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего	100	100
в т.ч.: подготовка к лабораторным и практическим занятиям (ПЗ)	32	32
расчетно-графическая работа (РГР)	6	6
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	62	62
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
часы		
зачетные единицы	5	5

3.2 Заочное обучение (2года 6 мес.)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		3	4
Аудиторная работа, всего	22	10	12
в т.ч.: лекционного типа (лекции(Л))	6	6	-
занятия семинарского типа (практические занятия (ПЗ))	16	4	12
занятия семинарского типа (лабораторные работы (ЛР))	-	-	-
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего	122	62	60
в т.ч.: подготовка к лабораторным и практическим занятиям (ПЗ)	20	4	16
расчетно-графическая работа (РГР)	6	-	6
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	96	58	38
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36		экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	часы	72	108
	зачетные единицы	5	

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Очное обучение				Заочное обучение (2 года 6 мес)			
		Л	ПЗ/ПРП	ЛР	СРО	Л	ПЗ/ПРП	ЛР	СРО
1	Вентиляция производственных помещений	8	20	-	54	4	6	-	62
2	Кондиционирование	4	12	-	46	2	4	-	60
	Итого:	12	32	-	100	6	20	-	122

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Содержание раздела
1	Вентиляция производственных помещений	Введение. Физические основы вентиляции. Санитарно-гигиенические основы вентиляции и кондиционирования. Классификация систем вентиляции и кондиционирования. Вентиляция. Общий вид и отдельные составляющие воздушного баланса в помещениях. Вредности. Избыточное тепло, влага, токсичные газы и пары, пыль. Обработка приточного воздуха. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении Приточные струи и их классификация. Основы расчета воздухораспределения на основе струйной теории. Аэродинамический расчет систем вентиляции и кондиционирования. Местная вытяжная и приточная вентиляция
2	Кондиционирование	Кондиционирование. Классификация систем кондиционирования воздуха. Центральные кондиционеры воздуха. Принцип действия холодильной машины и теплового насоса. Использование холодильных машин в системах кондиционирования воздуха. Источники холода в кондиционировании. Системы кондиционирования в зданиях различного назначения

5 Тематика контактной работы

5.1 Занятия лекционного типа (лекции)

№	Наименование лекционных занятий	Объем, часы
---	---------------------------------	-------------

п/п	№ модуля (раздела)		Очное обучение	Заочное обучение
1	1	Введение. Физические основы вентиляции.	0,5	0,5
2	1	Санитарно-гигиенические основы вентиляции и кондиционирования.	0,5	0,5
3	1	Классификация систем вентиляции и кондиционирования.	1	
4	1	Вентиляция. Общий вид и отдельные составляющие воздушного баланса в помещениях.	1	1
5	1	Вредности. Избыточное тепло, влага, токсичные газы и пары, пыль. Обработка приточного воздуха.	1	
6	1	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении Приточные струи и их классификация.	1	
7	1	Основы расчета воздушораспределения на основе струйной теории.	1	
8	1	Аэродинамический расчет систем вентиляции и кондиционирования	0,5	1
9	1	Местная вытяжная и приточная вентиляция.	0,5	
10	2	Кондиционирование. Классификация систем кондиционирования воздуха	1	1
11	2	Центральные кондиционеры воздуха.	1	
12	2	Принцип действия холодильной машины и теплового насоса	1	1
13	2	Использование холодильных машин в системах кондиционирования воздуха	1	1
14	2	Источники холода в кондиционировании	1	
15	2	Системы кондиционирования в зданиях различного назначения	1	
Итого:			12	6

5.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование практических занятий	Объем, часы	
			Очное обучение	Заочное обучение
1	1	Расчет воздухообмена. Подбор калориферов.	4	2
2	1	Расчет воздуховодов. Подбор вентиляторов.	4	2
3	1	Расчет вентиляции и отопления животноводческих помещений.	8	2
4	1	Подбор и расчет продолжительности работы воздушного фильтра	4	2
5	2	Расчет воздухоохладителей при охлаждении и осушении воздуха	4	2
6	2	Расчет СКВ с одной и двумя рециркуляциями	4	1
7	2	Расчет оросительной камеры	4	1
Итого:			32	16

6 Самостоятельная работа студентов

6.1 Очное обучение

№ п/п	№ модуля (раздела)	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	1,2	Выполнение расчетно-графической работы	Вентиляция и кондиционирование производственного здания	6
2	1,2	Подготовка к практическим занятиям	Расчет воздухообмена. Подбор калориферов. Расчет воздухопроводов. Подбор вентиляторов. Расчет вентиляции и отопления животноводческих помещений. Подбор и расчет продолжительности работы воздушного фильтра. Расчет воздухоохладителей при охлаждении и осушении воздуха. Расчет СКВ с одной и двумя рециркуляциями. Расчет оросительной камеры.	32
3	1,2	Самостоятельное изучение теоретического материала	Вентиляция. Общий вид и отдельные составляющие воздушного баланса в помещениях. Вредности. Избыточное тепло, влага, токсичные газы и пары, пыль. Обработка приточного воздуха. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении. Приточные струи и их классификация. Основы расчета воздушораспределения на основе струйной теории. Аэродинамический расчет систем вентиляции	62
Всего:				100

6.2 Заочное обучение

№ п/п	№ модуля (раздела)	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	1,2	Выполнение расчетно-графической работы	Вентиляция и кондиционирование производственного здания	6
2	1,2	Подготовка к практическим занятиям	Расчет воздухообмена. Подбор калориферов. Расчет воздухопроводов. Подбор вентиляторов. Подбор и расчет продолжительности работы воздушного фильтра. Расчет воздухоохладителей при охлаждении и осушении воздуха. Расчет СКВ с одной и двумя рециркуляциями. Расчет оросительной камеры.	20
3	1,2	Самостоятельное изучение теоретического материала	Вентиляция. Общий вид и отдельные составляющие воздушного баланса в помещениях. Вредности. Избыточное тепло, влага, токсичные газы и пары, пыль. Обработка приточного воздуха. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении. Приточные струи и их классификация. Основы расчета воздушораспределения на основе струйной теории.	96

			Аэродинамический расчет систем вентиляции и	
Всего:				122

7 Образовательные технологии

Реализация у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств предусмотрено широкое использование в учебном процессе проведение занятий в виде деловых и ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций, имитационных моделей и групповых дискуссий.

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы обучения
1	1	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	Лекция	Проведение лекции с участием обучающихся в анализе проблемы
2	2	Построение характеристик сети и вентилятора	Практическое занятие	Проведение практических занятий элементами групповых дискуссий
3	2	Расчет воздухообмена. Подбор калориферов	Практическое занятие	Проведение практических занятий применением работы в малых группах

8 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций) представлены в **Приложении 1 к рабочей программе дисциплины (модуля) «Фонд оценочных средств по учебной дисциплине».**

9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Тихомиров, К. В. Теплотехника, теплоснабжение и вентиляция [Текст] / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеев. - 5-е изд. - М. : БАСТЕТ, 2009 - 480 с.
2. Вентиляция [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Теплогасоснабжение и вентиляция" направления "Строительство" : рек. УМО по образованию / [В. И. Полушкин и др.]. - М. : Академия, 2008. - 414 с.
3. Орлов, К. С. Монтаж и эксплуатация санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования [Текст] : учебник для образовательных учреждений начального проф. образования : допущено М-вом образования РФ / К. С. Орлов. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 334 с.

б) Дополнительная литература:

1. Амерханов, Р. А. Проектирование систем теплоснабжения сельского хозяйства [Текст] / Р. А. Амерханов, Б. Х. Драганов. - . - Краснодар : [б. и.], 2001. - 200 с. : ил.
2. Егизаров, А. Г. Общая теплотехника, теплоснабжение и вентиляция [Текст] / А. Г. Егизаров. - М. : Стройиздат, 1982. - 215 с. : ил.
3. Свистунов, В. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства [Текст] : учебник для студ. вузов, / В. М. Свистунов, Н. К. Пушняков. - 2-е изд. - СПб. : Политехника, 2007. - 422 с.
4. Орлов, К. С. Материалы и изделия для санитарно-технических устройств и систем обеспечения микроклимата [Текст] / К. С. Орлов. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 182 с.

10 Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://znanium.com/> - Электронная библиотечная система;
3. <http://elibrary.ru> – Электронно-библиотечная система elibrary.

Ресурсы «Интернет»:

1. <https://edu.bsau.ru/> - Система управления обучением Башкирского ГАУ;
2. <http://window.edu.ru/> - "Единое окно": доступ к образовательным ресурсам;
3. <http://www.rosteplo.ru> - Информационная система по теплоснабжению.
4. <https://www.abok.ru> - Некоммерческое партнерство инженеров

Перечень информационно-справочных систем:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://www.cntd.ru> - Профессиональные справочные системы «Техэксперт»

11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Приводятся конкретные рекомендации по организации изучения дисциплины (указываются рекомендуемые модули внутри дисциплины или междисциплинарные модули, в состав которых она может входить, образовательные технологии, организация самостоятельной работы, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Виды учебных работ	Организация деятельности обучающегося
Занятия лекционного типа (лекция)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>перечисление понятий</i>) и др.
Занятия семинарского типа (практические занятия)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (<i>указать текст из источника и др.</i>). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа (эссе)/ индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа. Самостоятельное изучение теоретического материала, основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, зарубежные источники и т.д. по разделам (модулям) дисциплины.

12 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	2	3
1	Орлов, К. С. Монтаж и эксплуатация санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования [Текст] : учебник для образовательных учреждений начального проф. образования : допущено М-вом образования РФ / К. С. Орлов. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 334 с.	Самостоятельное изучение теоретического материала
2	Орлов, К. С. Монтаж и эксплуатация санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования [Текст] : учебник для образовательных учреждений начального проф. образования : допущено М-вом образования РФ / К. С. Орлов. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 334 с.	Подготовка к практическим занятиям

13 Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Внеаудиторное контактное взаимодействие с обучающимися по самостоятельному изучению теоретического материала, выполнению контролируемых и /или неконтролируемых видов СРО осуществляется в системе управления обучением электронной информационной образовательной среды университета <https://edu.bsau.ru>.

Перечень программного обеспечения:

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2010 Standard
3. Антивирус Касперского

14 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий лекционного типа по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием (не обязательное условие).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий)
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Чтение лекций
2	Аудитория для проведения занятий семинарского типа. Аудитории снабжены необходимыми лабораторными стендами и макетами.	Практические занятия Лабораторные работы
3	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Проведение консультаций
4	Аудитория для самостоятельной работы	Самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы, подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа

15 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется на основе адаптированной образовательной программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Образование инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или индивидуально.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**1 Перечень компетенций и этапы формирования компетенций в процессе освоения
ОПОП ВО**

Код компетенции	Формулировка компетенции по ФГОС ВО	Этап формирования (указывается семестр)
ПК - 3	- Способен определять энергетические потребности объектов, обосновывать и оптимизировать нормы потребления топливно-энергетических ресурсов	4

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций (таблица заполняется по каждой компетенции и индикатору достижения)

Компетенция ПК-3 Способен определять энергетические потребности объектов, обосновывать и оптимизировать нормы потребления топливно-энергетических ресурсов.

ПК-3.3 Осуществляет управление при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

Знания	ПК-3.3/Зн1 Знать. Порядок управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	Отсутствие или фрагментарное знание планирования и проведения мероприятий по энергосбережению; сущности и особенности технологических процессов	Неполное знание порядка управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства	Достаточное знание порядка выполнения управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспортировки продукции растениеводства и животноводства	Полное знание порядка управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства
Умения	ПК-3.3/Ум1 Уметь. Осуществлять выбор порядка управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	Отсутствие или фрагментарное умение проводить мероприятия по энергосбережению; сопровождение и контроль технологического процесса	Неполное умение выполнять порядок управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства	Достаточное умение осуществлять выбор порядка выполнения управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспортировки продукции растениеводства и животноводства	Полное умение осуществлять выбор порядка управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства
Навыки	ПК-3.3/Нв1 Владеть. Навыками осуществлять выбор порядка управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства, хранения, транспорти-	Отсутствие или фрагментарное владение проведением и планирования мероприятий по энергосбережению; анализа поставленных	Неполное владение навыками выполнения порядка управления при помощи цифровых техноло-	Достаточное владение навыками осуществлять выбор порядка выполнения управления при помощи цифровых технологий сложными техническими	Полное владение навыками осуществлять выбор порядка управления при помощи цифровых технологий сложными техническими системами производства,

	ровки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	задач в технологическом процессе	гий сложными техническими системами производства	системами производства, хранения, транспортировки продукции растениеводства и животноводства	хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства
--	--	----------------------------------	--	--	--

2.2 Шкала оценивания компетенций

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по пятибалльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

2.3 Критерии оценки по пятибалльной системе

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», ниже порогового уровня	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

1. Фонд вопросов для проведения итогового контроля (зачет, экзамен)

1. Физические основы вентиляции. Влажный воздух.
2. Определения и понятия для влажного воздуха.
3. I-d - диаграмма влажного воздуха.
4. Санитарно-гигиенические основы вентиляции.
5. Микроклимат помещений.
6. Характеристики наружных климатических условий. Выбор расчетных наружных условий.
7. Параметры приточного воздуха, в рабочей (обслуживаемой) зоне помещения.
8. Параметры уходящего из помещения воздуха.
9. Основные вид вредных веществ, выделяющихся в помещении, их воздействие на организм человека
10. Классификация систем вентиляции. Принцип действия и область применения.
11. Воздушный режим здания.
12. Составляющие и баланс вредных выделений в помещении.
13. Воздушный баланс помещений.
14. Определение воздухообмена в помещении.

15. Расчетный воздухообмен общеобменной вентиляции в общем случае.
16. Основная вредность по нормативной кратности.
17. Вредности. Избыточное тепло.
18. Тепловой режим помещений.
19. Меры по уменьшению тепlopоступлений от различных источников.
20. Избыточная влага. Поступление влаги в помещение.
21. Меры по уменьшению влагопоступления в помещение.
22. Вредности. Токсичные газы и пары Поступление газов и паров в воздух помещения.
23. Вредности. Пыль. Поступление пыли в воздух помещения.
24. Обработка приточного воздуха. Задачи обработки приточного воздуха.
25. Нагревание воздуха. Схемы соединения калориферов по воздуху и теплоносителю.
26. Подбор калориферов для нагревания приточного воздуха.
27. Меры против замораживания калориферов
28. Увлажнение и охлаждение воздуха. Устройство оросительной секции.
29. Конструкции воздуховодов и элементы систем вентиляции.
30. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении.
31. Струи и их классификация.
32. Структура и основные свойства струй.
33. Общие понятия аэродинамического расчета вентиляционных систем.
34. Аэродинамический расчет механической системы вентиляции.
35. Аэродинамический расчет естественной системы вентиляции.
36. Классификация местной системы вентиляции.
37. Местная вытяжная вентиляция Местные отсосы воздуха.
38. Местная приточная вентиляция. Параметры. Область применения.
39. Воздушное душирование. Параметры. Область применения.
40. Воздушные завесы. Параметры. Область применения.
41. Назначение кондиционирования воздуха.
42. Требования к системам кондиционирования.
43. Выбор расчетных параметров наружного воздуха при кондиционировании.
44. Выбор расчетных внутренних условий воздуха при кондиционировании.
45. Выбор расчетного воздухообмена при проектировании кондиционирования.
46. Расчетный воздухообмен при кондиционировании.
47. Классификация кондиционирования воздуха.
48. Классификация кондиционирования по принципу действия.
49. Местные системы кондиционирования воздуха.
50. Обеспечение условий в помещении систем кондиционирования.
51. Системы технологического кондиционирования.
52. Назначение рециркуляции воздуха в кондиционировании.
53. Классификация центральных кондиционеров.
54. Компоновка секций приточных камер кондиционеров.
55. Основные параметры подбора центрального кондиционера.
56. Основные сведения о хладагентах при кондиционировании.
57. Основные элементы холодильной машины.
58. Классификация сплит- систем кондиционирования.
59. Кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией.
60. Основные режимы работы кондиционера.
61. Применение многозональных систем кондиционирования.
62. Общие сведения о канальных кондиционерах.
63. Крышные кондиционеры.
64. Шкафные кондиционеры, принцип работы и область применения.
65. Прецизионные кондиционеры, принцип работы и область применения.
66. Источники холодоснабжения системы кондиционирования воздуха.
67. Основные принципы работы холодильной машины.

68. Компрессоры холодильных машин.
69. Основные сведения о хладагентах.
70. Чиллеры, их характеристика. Область применения.
71. Фанкойлы. Область применения.
72. Конструкции фанкойлов, их назначение.
73. Схемы подключения фанкойлов в системах тепло-холодоснабжения.
74. Системы с чиллерами и фанкойлами. Область применения.
75. Конструкции чиллеров.
76. Принципы действия теплового насоса.
77. Конструкции и режимы работы центрального кондиционера.
78. Конструкции теплоутилизаторов центрального кондиционера.
79. Воздухораспределители для кондиционирования.
80. Тепло-холодоносители в системах кондиционирования

2. Тесты по дисциплине для оценки сформированности компетенции.

Модуль 1 Вентиляция производственных помещений

1. Что представляет собой I-d диаграмма:
 - А) графическую связь между основными параметрами влажного воздуха;
 - В) связывает энтальпию и влагосодержание влажного воздуха;
 - С) графическую связь между параметрами сухого воздуха;
 - Д) состояние воздуха по энтальпии;
 - Е) состояние воздуха по влагосодержанию.
2. При каком процессе изменения состояния воздуха влагосодержание постоянно?
 - А) с постоянной относительной влажностью;
 - В) при постоянном парциальном давлении водяного пара;
 - С) с постоянной энтальпией;
 - Д) "сухого" охлаждения и нагревания воздуха;
 - Е) в изотермических с увеличением энтальпии.
3. В каких единицах выражается энтальпия в системе СИ?
 - А) ккал/кг;
 - В) ккал/(1+d) кг;
 - С) кДж/кг;
 - Д) Вт/м²;
 - Е) м²с/Вт.
4. В каких единицах измеряется относительная влажность воздуха?
 - А) кДж;
 - В) %;
 - С) г/кг сух. воздуха;
 - Д) кДж/кг;
 - Е) ккал/кг.
5. В каких единицах измеряется влагосодержание?
 - А) кДж/кг;
 - В) кг/сек;
 - С) г/кг сухого воздуха;
 - Д) г/ кг влажного воздуха;
6. Как определяется температура мокрого термометра воздуха?
 - А) при изотермическом увлажнении;
 - В) охлаждением при I=const и j=100%;
 - С) охлаждением при d=const;
 - Д) тоже, при j=const;
 - Е) охлаждением по лучу процесса.
7. Состояние воздуха при j больше 100%?
 - А) охлаждения;
 - В) осушения;

- С) конденсация водяных паров;
- Д) увлажнения;
- Е) нагревания.

8. Какие параметры воздушной среды нормируются в рабочей зоне?

- А) температура, энтальпия и скорость воздуха;
- В) температура, относительная влажность и скорость воздуха;
- С) влагосодержание и скорость воздуха;
- Д) абсолютная влажность и скорость воздуха;
- Е) парциальное давление воздуха.

Модуль 2 Кондиционирование

1. Комфортные условия это:

- А) благоприятное сочетание метеоусловий в помещении;
- В) очень теплый воздух;
- С) очень холодный воздух;
- Д) влажный и теплый воздух;
- Е) кайф для души.

2. Оптимальные комфортные условия:

- А) допускают потоотделение;
- В) не допускают потоотделение;
- С) имеют оптимальную температуру воздуха;
- Д) имеют оптимальную влажность воздуха;
- Е) нет такого понятия.

3. Кондиционирование воздуха:

- А) поддержание только допустимых условий;
- В) автоматическое поддержание в закрытых помещениях оптимальных комфортных условий и чистоты воздуха;
- С) условное поддержание температуры и чистоты воздуха;
- Д) выполнение условий по категории работ в помещении;
- Е) поддержание только температуры воздуха.

4. Класс кондиционирования означает:

- А) расход электроэнергии;
- В) наилучшее или наихудшее оборудование;
- С) число часов необеспеченности в год;
- Д) экономия холода;
- Е) достижение наивысших параметров воздуха.

5. Первый класс КВ проектируют на:

- А) экономически обоснованные любые параметры;
- В) оптимальные комфортные условия;
- С) допустимые комфортные условия;
- Д) параметры воздуха, требуемые для технологического процесса;
- Е) предельные метеоусловия.

6. Второй класс КВ проектируют на:

- А) любые условия;
- В) допустимые комфортные условия;
- С) вентиляционные условия;
- Д) максимально-разовые концентрации;
- Е) оптимальные или требуемые для технологии метеоусловия.

7. Третий класс КВ проектируют для обеспечения:

- А) метеоусловий в пределах допустимых норм;
- В) технологических метеоусловий;
- С) только оптимальные метеоусловий;
- Д) любых условий;

- Е) экономически выгодных метеоусловий.
8. Система кондиционирования воздуха (СКВ) это:
- А) система воздухопроводов;
 - В) система приготовления, транспортирования и раздачи кондиционированного воздуха;
 - С) обработка приточного воздуха;
 - Д) воздухораспределение кондиционированного воздуха;
- Е) то же, что кондиционирование воздуха.
3. Активные и интерактивные формы обучения используемые при преподавании дисциплины, способствующие реализации у обучающихся навыков командной работы и т.д.

Занятия в *интерактивной форме* по принципу *метода анализа ситуации* – это педагогическая технология, основанная на моделировании ситуации или использования реальной ситуации в целях анализа данного случая, выявления проблем, поиска альтернативных решений и принятия оптимального решения проблем. Такие методы используются на лекционных занятиях по теме «Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении».

Проведении занятий по дисциплине в форме *активного метода* проходят лабораторные работы по принципу занятий с элементами групповых дискуссий — это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Такой метод используется при изучении темы «Построение характеристик сети и вентилятора».

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль результатов обучения обучающимися, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Процедура проведения зачета/экзамена приведена в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.

Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	1	4	2	4
2. Посещение лекционных занятий	1,25	4	2,5	5
3. Посещение практических (семинарских, лабораторных) занятий	1,07	7	3,75	7,5
4. Самостоятельная работа	1,5	7	5,25	10,5
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	10	1	5	10
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	1	2	1	2
2. Посещение лекционных занятий	1,25	2	1,25	2,5
3. Посещение практических (семинарских, лабораторных) занятий	1,07	6	3,2	6,4
4. Самостоятельная работа	1,5	6	4,5	9
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	5	1	2,5	5

2. Выполнение расчетно-графической работы	10	1	5	10
Модуль 3				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	1	2	1	2
2. Посещение лекционных занятий	1,25	2	1,25	2,5
3.Посещение практических (семинарских, лабораторных) занятий	1,07	1	0,535	1,1
4. Самостоятельная работа	1,5	1	0,75	1,5
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	5	1	2,5	5
Итоговый контроль				
1. Зачет (дифференцированный зачет)	5	4	10	20
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада				5
2. Публикация статей				5

Устанавливается следующая градация перевода оценки из 100-балльной в пятибалльную систему:

Экзамены:

- отлично – от 80 до 100 баллов,
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.