

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.04 (Б1.В.04.01; Б1.В.04.02)
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы обеспечения микроклимата многофункциональных зданий 1

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
08.04.01. Строительство

направленность (профиль)
Современные системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений

Форма обучения:

очная

Год набора:

2022

Общая трудоемкость: 7 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	3	Итого
Форма контроля	зачёт	экзамен	
Вид занятий			
Лекции	16	16	32
Лабораторные			
Практические	32	16	48
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР			
Промежуточная аттестация	0,25	0,35	0,6
Контактная работа	48,25	32,35	80,6
Самостоятельная работа	59,75	76	135,75
Контроль		35,65	35,65
Итого	108	144	252

Рабочую программу составил(и):

Доцент ЦИО, к.т.н., Сизенко О.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

08.04.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центра инженерного оборудования

(протокол заседания №2 от «10» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – сформировать у студента профессиональных компетенций и развить навыки изучения магистрантами проблематики и особенностей проведения научных и исследовательских работ. Сформировать методологическую и логическую культуры мышления, понимание структуры закономерностей и особенностей научно-исследовательской работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Распределение воздуха в помещениях».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Системы вентиляции специального назначения», «Перспективы развития систем обеспечения микроклимата», «Тепло- и холодоснабжение систем климатизации», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Способен разрабатывать проектные решения и организовывать работы в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1. Составление технического задания на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знать: правила составления технического задания на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Уметь: составлять техническое задание на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Владеть: навыками составления технического задания на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции
	ПК-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знать: нормативно-техническую документацию по проектированию систем обеспечения микроклимата
		Уметь: использовать имеющиеся информационные ресурсы по проектированию систем обеспечения микроклимата
		Владеть: навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения, вентиляции
	ПК-2.3. Составление плана работ по проектированию систем	Знать: правила и порядок выполнения проектных работ в области систем климатизации

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	теплогазоснабжения, вентиляции	Уметь: составлять план работ по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции
		Владеть: навыками планирования проектных работ в области систем климатизации
	ПК-2.4. Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знать: правила и порядок составления и проверки технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Уметь: Составлять и проверять техническое задание на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Владеть: навыками составления и проверки технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции
	ПК-2.5. Выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знать: методики расчёта технико-экономических показателей систем обеспечения микроклимата
		Уметь: выбирать вариант проектного технического решения систем теплогазоснабжения и вентиляции на основании технико-экономического анализа
		Владеть: навыками выбора варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
	ПК-2.6. Составление требований для разработки смежных разделов проекта систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знать: требования для разработки смежных разделов проекта систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Уметь: составлять требования для разработки смежных разделов проекта систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Владеть: навыками составления требований для разработки смежных разделов проекта систем теплогазоснабжения, вентиляции

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-2.7. Проверка проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения, вентиляции на соответствие требованиям нормативно-технических документов	Знать: требования нормативно-технических документов к разделам проекта систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Уметь: проверять проектную и рабочую документацию систем теплогазоснабжения, вентиляции на соответствие требованиям нормативно-технических документов
		Владеть: навыками проверки проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения, вентиляции на соответствие требованиям нормативно-технических документов
	ПК-2.8. Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	Знать: требования технического задания и требования нормативно-технических документов к проектным решениям
		Уметь: проводить оценку соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов
		Владеть: навыками оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов
	ПК-2.9. Составление плана согласования, представления и защиты проектной документации	Знать: требования госэкспертизы к проектной документации
		Уметь: составлять план согласования, представления и защиты проектной документации
		Владеть: навыками согласования, представления и защиты проектной документации

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного определения)
Системы обеспечения микроклимата многофункцио- нальных зданий 1	Лек.1	Санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к многофункциональным зданиям.	2	2			
	Пр. 1			4			
	Лек.2	Тепловой режим многофункциональных зданий.		2			
	Пр. 2			4			
	Лек.3	Проектирование систем отопления многофункциональных зданий		2			
	Пр. 3,4			4			
	Лек.4	Анализ работы дежурного отопления многофункционального здания		2			
	Пр. 5			4			
	Лек.5	Обеспечения микроклимата в гостиничных комплексах		2			
	Пр. 6			4			
	Лек.6	Обеспечение микроклимата в торгово- развлекательных центрах		2			
	Пр. 7			4			
	Лек.7	Обеспечение микроклимата в торгово- развлекательных центрах		2			
	Пр. 8			4			
	Лек.8	Пожарная безопасность многофункциональных зданий		2			
	Пр. 9			4			ИДЗ №1-4
	СР	Выполнение индивидуальных домашних заданий		46			
	СР	Подготовка к зачёту		13,75			
	ПА			0,25			
Итого за семестр 2:				108			
Системы обеспечения микроклимата многофункцио- нальных зданий 2	Лек.1	Применение двухступенчатого испарительного охлаждения в многофункциональных зданиях	3	2			
	Пр. 1,2			2			ИДЗ №1
	Лек.2	Борьба с запахами с помощью системы кондиционирования		2			
	Пр. 3,4			2			
	Лек.3	Графоаналитический расчет воздухообмена для двух сообщающихся помещений с различной степенью загрязненности воздуха в них		2			
	Пр. 5,6			2			ИДЗ №2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного определения)
	Лек.4	Многозональные системы кондиционирования воздуха.		2			
	Пр. 7,8			2			
	Лек.5	Двухканальные системы кондиционирования воздуха.		2			
	Пр. 9,10			2			
	Лек.6	Комбинированные системы кондиционирования		2			
	Пр. 11,12			2			ИДЗ №3
	Лек.7	Регулирование параметров воздуха		2			
	Пр. 13,14			2			
	Лек.8	Графо-аналитический анализ регулирования параметров воздуха.		2			
	Пр. 15-17			2			ИДЗ №4
	СР	Выполнение индивидуальных домашних заданий		76			
	СР	Подготовка к экзамену		35,65			
	ПА			0,35			
Итого за семестр 3:				144			
Итого:				252			

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Системы обеспечения микроклимата многофункциональных зданий» используются следующие технологии обучения:

Лекции: интерактивные вебинары – тип занятия, который соединяет в себе традиционную лекцию и такие способы взаимодействия, как дискуссия, разбор, демонстрация слайдов или фильмов.

Практика: Практика: решение кейсов – в этом методе берётся конкретная ситуация, и ученики коллективно разрабатывают модель её решения.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекций. Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Лекции по учебной дисциплине проводятся традиционно с демонстрацией материала основного и дополнительного материала на слайдах и в фильмах. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач.

Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям.

Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Подготовка к практическому занятию. Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе по теме занятия, затем выполнить самостоятельные задания

(оформить бланк-отчёт по лабораторной работе), при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Методические указания к выполнению ИДЗ. В домашней работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. Индивидуальное домашнее задание оформляется в тетради в клетку. Решение задачи должно содержать: исходные данные, перевод единиц измерения в СИ, все необходимые для расчета формулы и их вывод на основании зависимостей, изучаемых в ходе данной дисциплины, при использовании справочных материалов – ссылка на источник обязательна. При необходимости приводятся рисунки, схемы, графики. Графики выполняются на миллиметровой бумаге карандашом в масштабе с нанесением всех необходимых данных.

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачёту (экзамену)

Изучение дисциплины завершается зачётом (экзаменом). Подготовка к зачёту (экзамену) способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачёту (экзамену), студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачёте (экзамене) студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по данной дисциплине.

За 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. Требования к организации подготовки к зачётам (экзаменам) те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к зачёту (экзамену) у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-2	ИДЗ №1-4, зачет (вопросы 1-15)
3	ПК-2	ИДЗ №1-4, экзамен (вопросы (1-25)

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Индивидуальное домашнее задание (семестр 1)

ИДЗ №1 «Определение толщины теплоизоляционного слоя в вентилируемом фасаде»

Типовой пример задания

Варианты исходных данных для задания представлены в таблице 7.2.1

ИДЗ №2 «Определение параметров воздухообмена в вентилируемом фасаде»

Типовой пример задания

Варианты исходных данных для задания представлены в таблице 7.2.1

ИДЗ №3 «Определение влажностного режима наружных стен при применении вентилируемого фасада»

Типовой пример задания

Варианты исходных данных для задания представлены в таблице 7.2.1

ИДЗ №4 «Расчет температуры внутренней поверхности наружного ограждения с вентилируемым зазором»

Типовой пример задания

Варианты исходных данных для задания представлены в таблице 7.2.1

Критерии оценки

При оценивании заданий используется система «зачтено-незачтено».

«Зачтено» - ставится в случае полностью выполненного и оформленного задания. Также учитывается самостоятельность выполнения задания, которая оценивается в ходе опроса. Магистрант должен, аргументировано и точно, отвечать на вопросы по решению задачи.

В остальных случаях «незачтено».

Краткое описание и регламент выполнения

Целью ИДЗ является закрепление теоретических знаний, наработка навыков решения теплотехнических задач. Индивидуальное домашнее задание выполняется студентом самостоятельно с использованием рекомендуемой литературы.

Таблица 7.2.1 – Варианты заданий

№ варианта Параметр	0	1	2	3	4	5	6
Месторасположение здания	Тольятти	Курган	Мценск	Санкт-Петербург	Чебоксары	Благовещенск, Амурская обл.	Уфа
Отметка верха кровли, м	11.800	10.500	15.700	37.000	9.920	7.800	17.600
Отметка земли, м	0.000	-0.300	-0.800	-0.500	-0.600	-0.350	-0.400
Размеры здания в осях, м	24x19,1	12x35	49,6x39,0	14x63	8x16	18,9x27,0	20,4x18,2
Температура внутреннего воздуха	20°C	21°C	22°C	19°C	18°C	20°C	21°C
Относительная влажность внутреннего воздуха, %	55	60	50	55	60	50	55
Конструкция наружной стены: вид материала, толщина (м)	гипсокартон, 0,01 штукатурка, 0,01 кирпич, 0,51	гипсокартон, 0,01 штукатурка, 0,01 кирпич, 0,51	известково-песчаный раствор, 0,02, блоки пенобетонные, 0,4	фактурный сложный раствор, 0,01, керамзитобетон, 0,38	известково-песчаный раствор, 0,02, кирпич, 0,51	известково-песчаный раствор, 0,01, кирпич, 0,51	известково-песчаный раствор, 0,015, железобетон. панели, 0,25
Тип утеплителя	пенополистирол	минерало-ватные плиты	минерало-ватные плиты из каменного волокна	каменная вата «РОКЛАЙН»	минеральные плиты «Rockwool»	пенополистирол	минерало-ватные плиты
Вид облицовочных плит	Liberta Glass	фиброцементные панели	Стальные фасадные кассеты ФКС 20	Алюминиевая композитная панель «AlcoteK»	Фасадная плита типа «Алюкобонд»	R100 perla liso, пр-во Feldhaus Klinker	Cembrit Urbannature
Типоразмер кронштейнов, м	0,2x0,05x 0,006	0,25x0,05x 0,005	0,2x0,05x 0,005	0,25x0,05x 0,006	0,18x0,08x 0,0012	0,25x0,05x 0,005	0,18x0,08x 0,004
№ варианта Параметр	0	7	8	9	10	11	12
Месторасположение здания	Тольятти	Воронеж	Томск	Майкоп	Екатеринбург	Владивосток	Симферополь
Отметка верха кровли, м	11.800	13.200	8.000	9.000	10.500	15.700	37.000
Отметка земли, м	0.000	0.000	-0.600	-0.400	-0.800	-0.500	-0.600
Размеры здания в осях, м	24x19,1	12x28	15x21	26x12	14x63	8x16	18,9x27,0
Температура внутреннего воздуха	20°C	22°C	19°C	18°C	19°C	21°C	20°C
Относительная влажность внутреннего воздуха, %	55	60	50	55	60	50	55
Конструкция наружной стены: вид материала, толщина (м)	гипсокартон, 0,01 штукатурка, 0,01 кирпич, 0,51	известково-песчаный раствор, 0,01, блоки пенобетонные, 0,35	известково-песчаный раствор, 0,015, железобетон. панели, 0,25	гипсокартон, 0,01 штукатурка, 0,02 железобетон 0,35	гипсокартон, 0,01 штукатурка, 0,01 кирпич, 0,51	известково-песчаный раствор, 0,02, блоки пенобетонные, 0,4	фактурный сложный раствор, 0,01, керамзитобетон, 0,38
Тип утеплителя	пенополистирол	минерало-ватные плиты	«Техновент Оптима Технониколь»	пенополистирол	минерало-ватные плиты из каменного волокна	каменная вата «РОКЛАЙН»	минеральные плиты «Rockwool»
Вид облицовочных плит	Liberta Glass	металлокассета	Фасадная кассета «АЛГА 1000»	композитные панели ALUCOBOND	Алюминиевая композитная панель «AlcoteK»	Фасадная плита типа «Алюкобонд»	R100 perla liso, пр-во Feldhaus Klinker
Типоразмер кронштейнов, м	0,2x0,05x 0,0006	0,18x0,08x 0,0012	0,25x0,05x 0,0005	0,2x0,05x 0,0005	0,25x0,05x 0,0006	0,18x0,08x 0,0012	0,25x0,05x 0,0005

7.2.2. Индивидуальное домашнее задание (семестр 2)

ИДЗ №1 «Построение процесса на I-d диаграмме двухступенчатого испарительного охлаждения»

Типовой пример задания

Рассчитать кондиционер с двухступенчатым испарительным охлаждением воздуха для зрительного зала вместимостью n человек.

Расчетные данные для теплого периода года: температура наружного воздуха $t_n, ^\circ\text{C}$, энтальпия наружного воздуха I_n , кДж/кг, температура внутреннего воздуха $t_{in}, ^\circ\text{C}$, относительная влажность ϕ , %, тепловыделения от людей $Q_{л}$, кДж/ч, влаговыделения W , кг/ч, количество тепла поступающего через наружные ограждения и за счет солнечной радиации Q , кДж/час.

Расчетные данные для холодного периода года: температура наружного воздуха $t_n, ^\circ\text{C}$, энтальпия наружного воздуха I_n , кДж/кг, температура внутреннего воздуха $t_{in}, ^\circ\text{C}$, относительная влажность ϕ , %, тепловыделения от людей $Q_{л}$, кДж/ч, влаговыделения W , кг/ч, количество тепла теряющегося через наружные ограждения $-Q$ кДж/час.

ИДЗ №2 «Графоаналитический расчет воздухообмена для двух сообщающихся помещений с различной степенью загрязненности воздуха»

Типовой пример задания

Рассчитать воздухообмен и построить процесс на I-d-диаграмме для открытой кухни и обеденного зала ресторана вместимостью n человек, сообщающихся между собой проёмом площадью F , м^2 , расположенного на высоте X м.

В кухне имеется технологическое оборудование, выделяющее тепло, влагу и вредные пары. От этого оборудования предусмотрена установка местных отсосов.

Расчетные данные для теплого периода года: температура наружного воздуха $t_n, ^\circ\text{C}$, энтальпия наружного воздуха I_n , кДж/кг, температура внутреннего воздуха в зале $t_{вз}, ^\circ\text{C}$, в кухне $t_{вк}, ^\circ\text{C}$, относительная влажность в зале ϕ , %, в кухне ϕ , %, тепловыделения от людей $Q_{л}$, кДж/ч, влаговыделения в зале W_z , в кухне W_k кг/ч, количество тепла поступающего через наружные ограждения и за счет солнечной радиации Q_{co+ogr} , количество тепла поступающего от оборудования кухни $Q_{об}$ кДж/час.

Расчетные данные для холодного периода года: температура наружного воздуха $t_n, ^\circ\text{C}$, энтальпия наружного воздуха I_n , кДж/кг, температура внутреннего воздуха в зале $t_{in}, ^\circ\text{C}$, в кухне $t_{in}, ^\circ\text{C}$, относительная влажность в зале ϕ , %, в кухне ϕ , %, тепловыделения от людей $Q_{л}$, кДж/ч, влаговыделения в зале W_z , в кухне W_k кг/ч, количество тепла теряющегося через ограждения $-Q_{огр}$, количество тепла поступающего от оборудования кухни $Q_{об}$ кДж/час.

ИДЗ №3 «Построение на I-d диаграмме процесса обработки воздуха с местным доувлажнением»

Типовой пример задания

Построить на I-d-диаграмме и рассчитать процесс доувлажнения воздуха в оранжерее. Расчетные данные для теплого периода года: температура наружного воздуха $t_n, ^\circ\text{C}$, энтальпия наружного воздуха I_n , кДж/кг, температура внутреннего воздуха $t_{в}, ^\circ\text{C}$, относительная влажность ϕ , %, тепловыделения от людей $Q_{л}$, кДж/ч, влаговыделения W ,

кг/ч, количество тепла поступающего через наружные ограждения и за счет солнечной радиации Q , кДж/час.

Расчетные данные для холодного периода года: температура наружного воздуха t_n , °С, энтальпия наружного воздуха I_n , кДж/кг, температура внутреннего воздуха t_{in} , °С, относительная влажность ϕ , %, тепловыделения от людей $Q_{л}$, кДж/ч, влаговыделения W , кг/ч, количество тепла теряющегося через наружные ограждения $-Q$ кДж/час.

ИДЗ №4 «Графоаналитический анализ методов регулирования систем климатизации»

Типовой пример задания

Построить на I-d-диаграмме и рассчитать процесс качественного и количественного регулирования приточной системы кондиционирования воздуха в холодный период года для зала параметры которого приведены в ИДЗ №1. При этом учесть, что выделение влаги в помещении не изменяется, а тепловыделения $Q_{л}$ изменяются в диапазоне N-S.

Критерии оценки

При оценивании заданий используется система «зачтено-незачтено».

«Зачтено» - ставится в случае полностью выполненного и оформленного задания.

Так же учитывается самостоятельность выполнения задания, которая оценивается в ходе опроса. Магистрант должен, аргументировано и точно, отвечать на вопросы по решению задачи.

В остальных случаях «незачтено».

Краткое описание и регламент выполнения

Целью ИДЗ является закрепление теоретических знаний, наработка навыков решения теплотехнических задач. Индивидуальное домашнее задание выполняется студентом самостоятельно с использованием рекомендуемой литературы.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Какое здание считается многофункциональным?
2	Какие нормативные документы используются при проектировании микроклимата многофункциональных зданий?
3	Особенности архитектурно-планировочного решения многофункциональных зданий
4	Тепловой режим многофункциональных зданий
5	Особенности применения воздушного отопления многофункциональных зданий
6	Особенности применения водяного отопления многофункциональных зданий
7	Размещение отопительного оборудования в помещениях различного назначения
8	Режимы работы систем отопления в многофункциональных зданиях
9	Назначение и режим работы дежурного отопления в многофункциональных зданиях
10	Тепловой режим гостиничных комплексов

№ п/п	Вопросы к зачету
11	Воздушный режим гостиничных комплексов
12	Тепловой режим ТРЦ
13	Воздушный режим ТРЦ
14	Нормы пожарной безопасности многофункциональных зданий
15	Аварийные и противодымные системы вентиляции многофункциональных зданий

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Сущность метода двухступенчатого испарительного охлаждения
2	Принципиальная схема двухступенчатого испарительного охлаждения
3	Построение процесса на I-d диаграмме двухступенчатого испарительного охлаждения для теплого периода года
4	Построение процесса на I-d диаграмме двухступенчатого испарительного охлаждения для холодного периода года
5	Условия применения и оптимальная схема СКВ с двухступенчатым испарительным охлаждением
6	Источники запаха и методы борьбы с ним
7	Расчет и подбор оборудования адсорбционного оборудования для нейтрализации запахов
8	Графоаналитический расчет воздухообмена для двух сообщающихся помещений с различной степенью загрязненности воздуха для теплого периода года
9	Графоаналитический расчет воздухообмена для двух сообщающихся помещений с различной степенью загрязненности воздуха для холодного периода года
10	Схема многозонального кондиционера с прямоточной обработкой воздуха
11	Процесс обработки воздуха в многозональном кондиционере с прямоточной обработкой воздуха в теплый период года
12	Процесс обработки воздуха в многозональном кондиционере с прямоточной обработкой воздуха в холодный период года
13	Процесс обработки воздуха в многозональном кондиционере с рециркуляцией в теплый период года
14	Процесс обработки воздуха в многозональном кондиционере с рециркуляцией в холодный период года
15	Назначение, виды и принцип работы двухканальных систем кондиционирования
16	Схема центральной многозональной двухканальной системы
17	Процесс обработки воздуха в двухканальной системе в теплый период года
18	Процесс обработки воздуха в двухканальной системе в холодный период года
19	Комбинированные системы кондиционирования (назначение и схемы)
20	Комбинированные системы кондиционирования (принцип действия, процесс на I-d диаграмме)
21	Основные методы регулирования систем климатизации
22	Регулирование теплообменного оборудования (принцип действия, расчет и подбор оборудования)
23	Регулирование теплообменного оборудования (графо-аналитический анализ)
24	Регулирование воздушных потоков (принцип действия, расчет и подбор оборудования)
25	Регулирование воздушных потоков (графо-аналитический анализ)

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Зачёт (устно)	«зачтено»	<p>Магистрант полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; отвечал самостоятельно, могут иметься следующие недостатки:</p> <p>в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</p> <p>допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.</p>
		«не зачтено»	<p>не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>допущены ошибки в определении понятий, при использовании технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.</p> <p>преподаватель обнаружил у студента полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или магистрант не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.</p>
3	Экзамен (устно)	«отлично»	<p>Магистрант полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой,</p>

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			<p>изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов экзаменатора.</p> <p>Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые магистрант легко исправил по замечанию экзаменатора.</p>
		«хорошо»	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на «отлично», но при этом имеет один из недостатков:</p> <p>в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;</p> <p>допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию экзаменатора.</p>
		«удовлетворительно»	<p>неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего применения знаний;</p> <p>имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании технической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов экзаменатора;</p> <p>при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Пыжов В. К.	Системы кондиционирования, вентиляции и отопления [Электронный ресурс]	учебник	2019	ЭБС "Консультант студента"
2	А. М. Протасевич	Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко.	Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2021	ЭБС "IPRbooks"
2	А. Н. Вислогузов	Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
3	А. Г. Аверкин	I-d-диаграмма влажного воздуха и ее применение при проектировании технических устройств	Учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - <https://www.technormativ.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>
- «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – <http://техэксперт.рус/>
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– .
- Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– .
- Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-601).	Стол�ы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, доска аудиторная, кресло преподавателя, тумбочка для проектора; проектор, ноутбук, экран для проектора, жалюзи
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-612)	Доска аудиторная, Столы преподавательские, Столы ученические двухместные (моноблок) , стеллажи, шкафы, кресло преподавателя, проектор, ноутбук , экран .