



УТВЕРЖДЕНО:
Ученым советом Высшей школы сервиса
Протокол № 3 от «10» октября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

*Б1.В.3 Теоретические основы рабочих процессов оборудования и инженерных систем
зданий и сооружений*

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

по направлению подготовки: *43.03.01 Сервис*

направленность (профиль): Сервис жилой и коммерческой недвижимости

Квалификация: *бакалавр*

Год начала подготовки: *2023*

Разработчик (и):

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>Ст. преподаватель Высшей школы сервиса</i>	<i>Кочетков А.С.</i>
<i>Ст. преподаватель Высшей школы сервиса</i>	<i>Кудров Ю.В.</i>
<i>Ст. преподаватель Высшей школы сервиса</i>	<i>Кочеткова Я.А.</i>

Рабочая программа согласована и одобрена директором ОПОП:

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>Ст. преподаватель Высшей школы сервиса</i>	<i>Кудров Ю.В.</i>



1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Теоретические основы рабочих процессов оборудования и инженерных систем зданий и сооружений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений первого блока программы бакалавриата по направлению подготовки 43.03.01 Сервис, профилю «Сервис жилой и коммерческой недвижимости» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях школьной программы. Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

ПК-9 - способен обеспечивать подготовку к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования; в части индикаторов достижения компетенции ПК-9.1. (Производит оценку физического износа конструктивных элементов, инженерных систем и оборудования).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теоретическими основами рабочих процессов внутриквартирного и инженерного оборудования объектов недвижимости и ЖКХ: насосов, вентиляторов, компрессоров, газовых и электрических плит, холодильных машин, систем водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования.

В результате изучения дисциплины обучающийся получит знания, умения и навыки по проведению расчетов и подбору внутриквартирного и инженерного оборудования для объектов недвижимости и ЖКХ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 17 зачетных единиц, 612 часов.

Преподавание дисциплины ведется на 2 - 4 курсах, с 4 по 7 семестры, продолжительностью по 18 недель каждый, и предусматривает проведение учебных занятий следующих видов: занятия лекционного типа с демонстрацией видеоматериалов и презентацией – 118 часов, практические занятия в форме расчетных работ – 180 часов, самостоятельная работа обучающихся – 298 часов, групповые и индивидуальные консультации – 8 часов, промежуточная аттестация – 8 часов для очной формы обучения; занятия лекционного типа с демонстрацией видеоматериалов и презентацией – 26 часов, практические занятия в форме расчетных работ – 40 часов, самостоятельная работа обучающихся – 530 часов, групповые и индивидуальные консультации – 8 часов, промежуточная аттестация – 8 часов для очной формы обучения.

Программой предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты практических работ и тестирования; промежуточная аттестация в форме зачета в 4 и 5 семестрах и экзаменов в 6 и 7 семестрах для очной формы обучения; в форме зачетов в 5 и 6 семестрах и экзаменов в 7 и 8 семестрах для заочной формы обучения.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Конструкция оборудования и инженерных систем зданий и сооружений», «Проектно-технологическая практика», «Преддипломная практика», «ВКР».



2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ ПП	Индекс компетенции, индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (компетенции, индикатора достижения компетенции)
1	ПК-9	Способен обеспечивать подготовку к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования в части: ПК-9.1. Производит оценку физического износа конструктивных элементов, инженерных систем и оборудования

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Теоретические основы рабочих процессов оборудования и инженерных систем зданий и сооружений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений первого блока программы бакалавриата по направлению подготовки 43.03.01 Сервис, профилю «Сервис жилой и коммерческой недвижимости» и относится к вариативной части программы.

В процессе изучения дисциплины «Теоретические основы рабочих процессов оборудования и инженерных систем зданий и сооружений» начинается формирование части компетенции ПК-9: способен обеспечивать подготовку к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования. В последующих дисциплинах «Конструкция оборудования и инженерных систем зданий и сооружений», «Проектно-технологическая практика», «Преддипломная практика», «ВКР».



4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 17 зачетных единицы/ 612акад.часов.

Виды учебной деятельности	Всего	Семестры			
		4	5	6	7
Контактная работа обучающихся	314	56	74	92	92
в том числе:					
Лекции	118	16	34	34	34
Практические занятия	180	36	36	54	54
Семинары	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-	-	-
Консультации	8	2	2	2	2
Промежуточная аттестация	8	2	2	2	2
Самостоятельная работа	298	52	70	88	88
Форма промежуточной аттестации		зачет	зачет	экз.	экз.
Общая трудоемкость час	612	108	144	180	180
з.е.	17	3	4	5	5

Для заочной формы обучения:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 17зачетных единицы/ 612акад.часов.

Виды учебной деятельности	Всего	Семестры			
		6	7	8	9
Контактная работа обучающихся	82	16	20	22	24
в том числе:					
Лекции	26	4	6	8	8
Практические занятия	40	8	10	10	12
Семинары	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-	-	-
Консультации	8	2	2	2	2
Промежуточная аттестация	8	2	2	2	2
Самостоятельная работа	530	92	124	158	156
Форма промежуточной аттестации		зачет	зачет	экз.	экз.
Общая трудоемкость час	612	108	144	180	180
з.е.	17	3	4	5	5



5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Для очной формы обучения:

Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения						
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС	
	1. Внутриквартирное оборудование.	1.1. Процессы получения холода	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	8	1. Практическая работа. Изучение конструкций и исследование основных параметров холодильной техники	2	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию	
		1.2. Изучение конструкций и исследование основных параметров холодильной техники.	2		4		2. Практическая работа. Теоретические основы термоэлектрического охлаждения		2
				2	КТ 1 Промежуточное тестирование по темам 1.1-1.2	8	Подготовка к промежуточному тестированию		
		1.3. Теоретические основы бельеобработывающей техники	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	3. Практическая работа. Изучение и исследование основных параметров бельеобработывающей техники	2		Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		1.4. Теоретические основы процессов сушки и влажностно-тепловой обработки изделий из тканей	2		2				



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, академические часы	Форма проведения лекции	Практические занятия, академические часы	Форма проведения практического занятия	СРС, академические часы	Форма проведения СРС
				2	КТ 2. Промежуточное тестирование по темам 1.3-1.4	8	Подготовка к промежуточному тестированию	
		1.5. Теоретические основы пылеборочной техники	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	4. Практическая работа Изучение и исследование основных параметров пылеборочной техники	2	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		1.6. Теоретические основы рабочих процессов мойки посуды	2		4	5. Практическая работа Изучение и исследование работы посудомоечных машин	2	
		1.7. Теоретические основы процессов обработки продуктов сверхвысокочастотной энергией	1		4	6. Расчетная работа. Процессы тепловой обработки пищевых продуктов	2	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		1.8. Теоретические основы процессов тепловой и механической обработки пищевых продуктов	1				2	
				2	КТ 3. Промежуточное тестирование по темам 1.5-1.8	10	Подготовка к промежуточному тестированию	



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
					2	КТ 4. Итоговое тестирование по разделу 1	10	Подготовка к итоговому тестированию
		Итого:	16		36		52	
		Консультации	2					
		Промежуточная аттестация - зачет	2					
	2. Теоретические основы рабочих процессов в системах отопления и теплоснабжения объектов недвижимости.	2.1. Основы теории теплообмена. Основные понятия и определения.	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	6	7. Исследование потерь давления в системе водяного отопления.	3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		2.2. Техническая термодинамика. Основные понятия и определения.	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
					2	КТ 1 Промежуточное тестирование по темам 2.1-.2.2	10	Подготовка к промежуточному тестированию
		2.3. Выбор и конструирование системы отопления.	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и	6	8. Расчет потерь теплоты отапливаемого здания.	3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
				презентацией				
		2.4. Определение расчетной тепловой нагрузки и расхода теплоносителя для расчетного участка системы отопления	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	8	9. Расчёт системы водяного отопления жилого дома.	3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		2.5. Определение расчетной мощности системы водяного отопления	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
					2	КТ 2 Промежуточное тестирование по темам 2.3-.2.5	10	Подготовка к промежуточному тестированию
		2.6.Подбор оборудования теплового пункта системы водяного отопления	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	8	10. Исследование основных параметров, расчет и проектирование тепловых насосов	3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		2.7. Основные сведения о тепловых насосах. Классификация теплонасосных установок.	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
		2.8. Основные принципы работы тепловых насосов.	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		2.9. Использование ТНУ в многоквартирных домах совместно с централизованным теплоснабжением.	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
					2	КТ 3 Защита практических работ	12	Подготовка к защите практических работ
					2	КТ 4 Итоговое тестирование по разделу 2	11	Подготовка к итоговому тестированию
		Итого:	34		36		70	
		Консультации	2					
		Промежуточная аттестация - зачет	2					
1,2	3. Теоретические основы рабочих процессов	4.1. Параметры состояния влажного воздуха. Определение параметров состояния влажного воздуха по i-d диаграмме	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	11. Расчетная работа. Изучение свойств влажного воздуха	12	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, академических часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, академических часов	Форма проведения практического занятия	СРС, академических часов	Форма проведения СРС
3	систем кондиционирования и вентиляции воздуха	4.2. Процессы изменения состояния воздуха	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			8	
4		4.3. Тепловлажностной баланс помещения.	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	12. Расчетная работа. Расчет теплопоступлений в помещение	9	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
					4	КТ-1. Промежуточное тестирование по темам 4.1-4.3	4	Подготовка к промежуточному тестированию
5,6, 7		4.4. Теоретические основы работы систем кондиционирования объектов недвижимости	6	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	13. Расчетная работа. Исследование теоретического цикла кондиционера	9	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
8,9, 10		4.5. Процессы, протекающие в воздуховодах систем вентиляции и кондиционирования воздуха	6	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	14. Расчетная работа. Исследование характеристик трубопровода: определение потерь напора по длине, коэффициентов сопротивления и трения	8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, академические часы	Форма проведения лекции	Практические занятия, академические часы	Форма проведения практического занятия	СРС, академические часы	Форма проведения СРС
				4	15. Расчетная работа. Исследование эпюр распределения скоростей (по величине динамического давления) при течении воздуха по трубопроводу круглого сечения с помощью трубки Пито			
				4	КТ-2. Промежуточное тестирование по темам 5.1-5.3	4	Подготовка к промежуточному тестированию	
11, 12, 13		4.6. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	6	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	16. Расчетная работа. Изучение приборов и методов измерения давления на стенде «вентиляционные системы	9	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
14, 15, 16		4.7. Процессы очистки вентиляционного воздуха	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	17. Расчетная работа. Исследование характеристик регулируемой заслонки: определение потерь давления и коэффициентов сопротивления	9	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
17, 18		4.8. Теоретические процессы нагрева	4	Занятие лекционного типа, с	4	18. Расчетная работа. Исследование характеристик	8	Изучение лекционного материала.



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
		вентиляционного воздуха		демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	нагревателя 19. Расчетная работа. Определение характеристик центробежного вентилятора		Подготовка к практическому занятию
					4	КТ-3. Защита практических работ	4	Подготовка к защите практических работ
					6	КТ-4. Итоговое тестирование по разделу 3.	4	Подготовка к итоговому тестированию
		Итого:	34		54		88	
		Консультации	2					
		Промежуточная аттестация - экзамен	2					
	4. Теоретические основы рабочих процессов в инженерных системах водоподготовк	4.1. Введение. Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения.	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	6	20. Определение режимов движения жидкости»	4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		4.2. Жидкость и силы действующие на нее. Основные свойства жидкостей.	6	Занятие лекционного типа, с демонстрацией	8	21. Изучение основных элементов стенда -«Гидравлика	4	Изучение лекционного материала. Подготовка к



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения						
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС	
	и и водоотведения			видеоматериалов и презентацией		систем водоснабжения ЖКХ»		практическому занятию	
					2	КТ 1 Промежуточное тестирование по темам 4.1-4.2	12	Подготовка к промежуточному тестированию	
			4.3. Основные системы и единицы измерения в гидравлике.	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
			4.4. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	8	22. Исследование характеристик трубопроводов различных типов и диаметров. Сопоставление потерь напора при равных расходах	4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
			4.5. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность.	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
						2	КТ2 Промежуточное тестирование по темам 4.3-4.5	12	Подготовка к промежуточному тестированию



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
		4.6. Трубопроводы. Расчет диаметра трубопровод. Расчет трубопроводов на прочность. Опоры трубопроводов. Узлы и детали трубопроводов	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	8	23. Исследование потерь давления (напора) при течении через местное сопротивление в виде задвижки.	4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		4.7. Поверхности равного давления. Лопастные насосы.	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		4.8. Поршневые насосы. Индикаторная диаграмма поршневых насосов	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	6	24. Исследование и подбор циркуляционного насоса системы водоподведения.	4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		4.9. Баланс энергии в насосах. Обозначение элементов гидро- и пневмосистем	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		4.10. Водоотведение зданий и отдельных объектов.	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	6	25. Расчет системы канализации объекта недвижимости.	4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
					4	КТ 3 Защита практических работ	12	Подготовка к защите практических работ



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
					4	КТ 4 Итоговое тестирование по разделу 4	12	Подготовка к итоговому тестированию
		Итого:	34		54		88	
		Консультации	2					
		Промежуточная аттестация - экзамен	2					



Для заочной формы обучения:

Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения						
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС	
	1.1. Внутриквартирное оборудование.	1.2. Процессы получения холода	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	1	1. Практическая работа. Изучение конструкций и исследование основных параметров холодильной техники	10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию	
		1.3. Изучение конструкций и исследование основных параметров холодильной техники.	0,5		1		2. Практическая работа. Теоретические основы термоэлектрического охлаждения		10
					0,5	КТ 1 Промежуточное тестирование по темам 1.1-1.2	10	Подготовка к промежуточному тестированию	
			1.4. Теоретические основы бельеобрабатывающей техники	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	1	3. Практическая работа. Изучение и исследование основных параметров бельеобрабатывающей техники	5	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
			1.5. Теоретические основы процессов сушки и влажностно-тепловой обработки изделий из тканей	0,5		5			
						0,5	КТ 2. Промежуточное тестирование по темам 1.3-1.4	10	Подготовка к промежуточному тестированию



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
		1.6. Теоретические основы пылеуборочной техники	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	1	4. Практическая работа Изучение и исследование основных параметров пылеуборочной техники	5	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		1.7. Теоретические основы рабочих процессов мойки посуды	0,5		1	5. Практическая работа Изучение и исследование работы посудомоечных машин	5	
		1.8. Теоретические основы процессов обработки продуктов сверхвысокочастотной энергией	0,5		1	6. Расчетная работа. Процессы тепловой обработки пищевых продуктов	5	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		1.9. Теоретические основы процессов тепловой и механической обработки пищевых продуктов	0,5				5	
					0,5	КТ 3. Промежуточное тестирование по темам 1.5-1.8	10	Подготовка к промежуточному тестированию
					0,5	КТ 4. Итоговое тестирование по разделу 1	12	Подготовка к итоговому тестированию



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
		Итого:	4		8		92	
		Консультации	2					
		Промежуточная аттестация - зачет	2					
	2. Теоретические основы рабочих процессов в системах отопления и теплоснабжения объектов недвижимости.	2.1. Основы теории теплообмена. Основные понятия и определения.	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		2.2. Техническая термодинамика. Основные понятия и определения.	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
					1	КТ 1 Промежуточное тестирование по темам 2.1.-2.2	12	Подготовка к промежуточному тестированию
		2.3. Выбор и конструирование системы отопления.	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		2.4. Определение расчетной тепловой нагрузки и расхода	0,5	Занятие лекционного типа, с	3	7. Расчёт системы водяного	8	Изучение лекционного материала.



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
		теплоносителя для расчетного участка системы отопления		демонстрацией видеоматериалов и презентацией		отопления жилого дома.		Подготовка к практическому занятию
		2.5. Определение расчетной мощности системы водяного отопления	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
					1	КТ 2 Промежуточное тестирование по темам 2.3-2.5	12	Подготовка к промежуточному тестированию
		2.6. Подбор оборудования теплового пункта системы водяного отопления	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	3	8. Исследование основных параметров, расчет и проектирование тепловых насосов	8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		2.7. Основные сведения о тепловых насосах. Классификация теплонасосных установок.	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		2.8. Основные принципы работы тепловых насосов.	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
		2.9. Использование ТНУ в многоквартирных домах совместно с централизованным теплоснабжением.	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
					1	КТ 3 Защита практических работ	12	Подготовка к защите практических работ
					1	КТ 4 Итоговое тестирование по разделу 2	12	Подготовка к итоговому тестированию
		Итого:	6		10		124	
		Консультации	2					
		Промежуточная аттестация - зачет	2					
1,2	3. Теоретические основы рабочих процессов систем кондиционирования и вентиляции воздуха	4.1. Параметры состояния влажного воздуха. Определение параметров состояния влажного воздуха по i-d диаграмме	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	2	9. Практическая работа 1. Изучение свойств влажного воздуха	19	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
3		4.2. Процессы изменения состояния воздуха	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			8	



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
4		4.3. Тепловлажностной баланс помещения.	2		2	10. Практическая работа 2. Расчет теплопоступлений в помещение	19	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
					1	КТ-1. Промежуточное тестирование по разделу 4.	10	Подготовка к промежуточному тестированию
5,6, 7		4.4. Теоретические основы работы систем кондиционирования объектов недвижимости	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	2	11. Практическая работа 3. Исследование теоретического цикла кондиционера	10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
8,9, 10		4.5. Процессы, протекающие в воздуховодах систем вентиляции и кондиционирования воздуха	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			10 10	Изучение лекционного материала. Изучение лекционного материала.
					1	КТ-2. Промежуточное тестирование по темам 5.1-5.3	10	Подготовка к промежуточному тестированию
11, 12, 13		4.6. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			19	Изучение лекционного материала.



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
14, 15, 16		4.7. Процессы очистки вентиляционного воздуха	1				10	Изучение лекционного материала.
17, 18		4.8. Теоретические процессы нагрева вентиляционного воздуха	1				10	Изучение лекционного материала.
							10	Изучение лекционного материала.
				1	КТ-3. Защита практических работ		10	Подготовка к защите практических работ
				1	КТ-4. Итоговое тестирование по разделам 4-5.		11	Подготовка к итоговому тестированию
		Итого:	8		10		158	
		Консультации	2					
		Промежуточная аттестация - экзамен	2					
	4. Теоретические основы рабочих процессов в инженерных системах	4.1. Введение. Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения.	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		4.2. Жидкость и силы действующие на нее. Основные свойства	1	Занятие лекционного типа, с			10	Изучение лекционного материала.



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения						
			Лекции, академические часы	Форма проведения лекции	Практические занятия, академические часы	Форма проведения практического занятия	СРС, академические часы	Форма проведения СРС	
	водоподготовка и водоотведения	жидкостей.		демонстрацией видеоматериалов и презентацией				Подготовка к практическому занятию	
					1	КТ 1 Промежуточное тестирование по темам 4.1-4.2	14	Подготовка к промежуточному тестированию	
			4.3. Основные системы и единицы измерения в гидравлике.	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
			4.4. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	12. Исследование характеристик трубопроводов различных типов и диаметров. Сопоставление потерь напора при равных расходах	10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
			4.5. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность.	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
						1	КТ2 Промежуточное тестирование	14	Подготовка к промежуточному тестированию



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, академические часы	Форма проведения лекции	Практические занятия, академические часы	Форма проведения практического занятия	СРС, академические часы	Форма проведения СРС
						по темам 4.3-4.5		
		4.6. Трубопроводы. Расчет диаметра трубопровод. Расчет трубопроводов на прочность. Опоры трубопроводов. Узлы и детали трубопроводов	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		4.7. Поверхности равного давления. Лопастные насосы.	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		4.8. Поршневые насосы. Индикаторная диаграмма поршневых насосов	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	13. Исследование и подбор циркуляционного насоса системы водоподведения.	10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		4.9. Баланс энергии в насосах. Обозначение элементов гидро- и пневмосистем	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		4.10. Водоотведение зданий и отдельных объектов.	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию



Номер недели семестра	Наименование раздела	Наименование тем лекций, практических работ, лабораторных работ, семинаров, СРС	Виды учебных занятий и формы их проведения					
			Лекции, акад. часов	Форма проведения лекции	Практические занятия, акад. часов	Форма проведения практического занятия	СРС, акад. часов	Форма проведения СРС
					1	КТ 3 Защита практических работ	14	Подготовка к защите практических работ
					1	КТ 4 Итоговое тестирование по разделу 4	14	Подготовка к итоговому тестированию
		Итого:	8		12		156	
		Консультации	2					
		Промежуточная аттестация - экзамен	2					



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

Для самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

№ п/п	Тема, трудоемкость в acad.ч. (оч./заоч.)	Учебно-методическое обеспечение
Семестр 1 из 4		
1.	Процессы получения холода – 2 часа/10 часов	1. Барилевич, В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена : учебное пособие / В.А. Барилевич, Ю.А. Смирнов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/3292 . - ISBN 978-5-16-005771-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1741366 2. Уинг, Ч. Как работает ваш дом : справочное пособие / Ч. Уинг ; пер. с англ. Н. А. Князевой. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 206 с. - ISBN 978-5-97060-733-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1094904 3. Техническая термодинамика : учебник / В. В. Карнаух, А. Б. Бирюков, К. А. Ржесик, А. Н. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 500 с. - ISBN 978-5-9729-0862-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1902596
2.	1.1. Изучение конструкций и исследование основных параметров холодильной техники – 2 часа/10 часов	
3.	Подготовка к промежуточному тестированию по темам – 8 часов/10 часов	
4.	1.2. Теоретические основы бельеобрабатывающей техники – 2 часа/5 часов	
5.	1.3. Теоретические основы процессов сушки и влажностно-тепловой обработки изделий из тканей – 2 часа /5 часов	
6.	Подготовка к промежуточному тестированию по темам – 8 часов/10ч	
7.	1.4. Теоретические основы пылеуборочной техники – 2 час/5 часов	
8.	1.5. Теоретические основы рабочих процессов мойки посуды – 2 час/5 часов	
9.	1.6. Теоретические основы процессов обработки продуктов сверхвысокочастотной энергией– 2 час/5 часов	
10.	1.7. Теоретические основы процессов тепловой и механической обработки пищевых продуктов– 2 час/5 часов	
11.	Подготовка к промежуточному тестированию по темам – 10 часов/10ч	
12.	Подготовка к итоговому тестированию – 10 часов /12ч	
Семестр 2 из 4		
13.	2.1. Основы теории теплообмена. Основные понятия и определения– 3 часа/10ч	1. Отопление и тепловые сети: Учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2022 Режим доступа https://znanium.com/catalog/document?id=379981 2. Уинг, Ч. Как работает ваш дом : справочное пособие / Ч. Уинг ; пер. с англ. Н. А. Князевой. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 206 с. - ISBN 978-5-97060-733-6. - Текст : электронный. - URL:
14.	2.2. Техническая термодинамика. Основные понятия и определения– 3 часа/10ч	
15.	Подготовка к промежуточному тестированию – 10 часа/12ч	
16.	2.3. Выбор и конструирование системы отопления– 3 часа/8ч	
17.	2.4. Определение расчетной тепловой нагрузки и расхода теплоносителя для расчетного участка	



№ п/п	Тема, трудоемкость в акад.ч. (оч./заоч.)	Учебно-методическое обеспечение
	системы отопления– 3 часа/8ч	https://znanium.com/catalog/product/1094904
18.	2.5. Определение расчетной мощности системы водяного отопления– 3 часа/8ч	3. Техническая термодинамика : учебник / В. В. Карнаух, А. Б. Бирюков, К. А. Ржесик, А. Н. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 500 с. - ISBN 978-5-9729-0862-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1902596
19.	Подготовка к промежуточному тестированию – 10 часа/12ч	
20.	2.6.Подбор оборудования теплового пункта системы водяного отопления– 3 часа/8ч	4. Рульнов, А. А. Автоматическое регулирование : учебник / А.А. Рульнов, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 219 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006216-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1937948
21.	2.7. Основные сведения о тепловых насосах. Классификация теплонасосных установок– 3 часа/8ч	
22.	2.8. Основные принципы работы тепловых насосов– 3 часа/8ч	
23.	2.9. Использование ТНУ в многоквартирных домах совместно с централизованным теплоснабжением– 3 часа/8ч	
24.	Подготовка к защите практических – 12 часа/12ч	
25.	Подготовка к промежуточному тестированию – 11 часа/12ч	
Семестр 3 из 4		
26.	Параметры состояния влажного воздуха. Определение параметров состояния влажного воздуха по i-d диаграмме – 12 часов/10 часов	1. Борухова, Л. В. Вентиляция и кондиционирование воздуха : учебное пособие / Л. В. Борухова, А. С. Шибeko. - Минск : РИПО, 2021. - 280 с. + [12] л. ил. - ISBN 978-985-7253-07-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1916041
27.	4.1.Процессы изменения состояния воздуха – 8 часов/9 часов	2. Техническая термодинамика : учебник / В. В. Карнаух, А. Б. Бирюков, К. А. Ржесик, А. Н. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 500 с. - ISBN 978-5-9729-0862-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1902596
28.	4.2.Тепловлажностной баланс помещения – 9 часов/19ч	3. Кокорин, О. Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений : учебник / О.Я. Кокорин. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 219 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017234-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1832391
29.	Подготовка к промежуточному тестированию – 4 часа/10ч	
30.	4.3. Теоретические основы работы систем кондиционирования объектов недвижимости - 9 часов/10ч	4. Жерлыкина, М. Н. Системы
31.	4.4. Процессы, протекающие в воздуховодах систем вентиляции и кондиционирования воздуха – 8 часов/20 часов	
32.	Подготовка к промежуточному тестированию – 4 часа/10ч	
33.	4.6. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении – 9 часов/19ч	
34.	4.7. Процессы очистки вентиляционного воздуха - 9 часов/10ч	
35.	1.8. Теоретические процессы нагрева вентиляционного воздуха - 8 часов/20 часов	



№ п/п	Тема, трудоемкость в акад.ч. (оч./заоч.)	Учебно-методическое обеспечение
36.	Подготовка к защите практических – 4 часа/10ч	обеспечения микроклимата зданий и сооружений: Учебное пособие / Жерлыкина М.Н., Яременко С.А., - 2-е изд., доп. и доп. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0240-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/989439 5. Лебедев, В. М. Техническая эксплуатация зданий : учебное пособие / В.М. Лебедев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 359 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015457-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1860099
37.	Подготовка к промежуточному тестированию – 4 часа/11ч	
Семестр 4 из 4		1. Варфоломеев, Ю. М. Санитарно-техническое оборудование зданий : учебник / Ю.М. Варфоломеев, В.А. Орлов ; под общ. ред. проф. Ю.М. Варфоломеева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 249 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/771. - ISBN 978-5-16-012602-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1907513 2. Соколов, Л.И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений : учеб. пособие / Л.И. Соколов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 604 с. - ISBN 978-5-9729-0322-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1053274 3. Акимов, В. Б. Эксплуатация, обслуживание и ремонт общего имущества многоквартирного дома : учебник / В.Б. Акимов, Н.С. Тимахова, В.А. Комков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 295 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1031593. - ISBN 978-5-16-015410-7. - Текст : электронный. - URL:
38.	4.1. Введение. Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения– 4 часа/10ч	
39.	4.2. Жидкость и силы действующие на нее. Основные свойства жидкостей– 4 часа/10ч	
40.	Подготовка к промежуточному тестированию – 12 часа/14ч	
41.	4.3. Основные системы и единицы измерения в гидравлике– 4 часа/10ч	
42.	4.4. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики– 4 часа/10ч	
43.	4.5. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность– 4 часа/10ч	
44.	Подготовка к промежуточному тестированию – 12 часа/14ч	
45.	4.6. Трубопроводы. Расчет диаметра трубопровод. Расчет трубопроводов на прочность. Опоры трубопроводов. Узлы и детали трубопроводов– 4 часа/10ч	
46.	4.7. Поверхности равного давления. Лопастные насосы– 4 часа/10ч	
47.	4.8. Поршневые насосы. Индикаторная диаграмма поршневых насосов– 4 часа/10ч	
48.	4.9. Баланс энергии в насосах. Обозначение элементов гидро- и пневмосистем– 4 часа/10ч	
49.	4.10. Водоотведение зданий и отдельных объектов– 4 часа/10ч	



№ п/п	Тема, трудоемкость в акад.ч. (оч./заоч.)	Учебно-методическое обеспечение
50.	Подготовка к защите практических – 12 часа/14ч	https://znanium.com/catalog/product/190243 2
51.	Подготовка к промежуточному тестированию – 12 часа/14ч	4. Краснов, В. И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений : учебное пособие / В.И. Краснов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. - 238 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/674. - ISBN 978-5-16-009263-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/186314 2 5. Соколов, Л. И. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Л. И. Соколов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 508 с. - ISBN 978-5-9729-1021-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/190342 0 6. Орлов, В. А. Водоснабжение : учебник / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 443 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5- 16-010620-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/190042 0

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ пп	Индекс компетенции, индикатора достижения компетенции	Содержание компетенции, индикатора достижения компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции, индикатора достижения компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, индикатора достижения компетенции обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	ПК-9	Способен обеспечивать подготовку к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования				
		ПК-9.1. Производит оценку физического износа конструктивных элементов, инженерных систем и оборудования	Все разделы	Теоретические основы работы рабочих процессов инженерных систем и оборудования объектов недвижимости и	Определять техническое состояние и степень износа конструктивных элементов и инженерных систем и оборудования объектов недвижимости	Навыками определения и оценки физического износа конструктивных элементов, инженерных систем и оборудования

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии и шкала оценивания освоения этапов компетенций на промежуточной аттестации

Порядок, критерии и шкала оценивания освоения этапов компетенций на промежуточной аттестации определяется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, реализуемым по федеральным государственным образовательным стандартам в ФГБОУ ВО «РГУТИС».

Виды средств оценивания, применяемых при проведении текущего контроля и шкалы оценки уровня знаний, умений и навыков при выполнении отдельных форм текущего контроля

Средство оценивания – устный ответ (опрос)

Шкала оценки уровня знаний, умений и навыков при устном ответе

оценка	Критерии оценивания	Показатели оценивания
	– полно раскрыто содержание	– Обучающийся показывает



<p>«5»</p>	<p>материала;</p> <ul style="list-style-type: none">– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;– точно используется терминология;– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию	<p>всесторонние и глубокие знания программного материала,</p> <ul style="list-style-type: none">– знание основной и дополнительной литературы;– последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы;– уверенно ориентируется в проблемных ситуациях;– демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала;– подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой
<p>«4»</p>	<ul style="list-style-type: none">– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;– продемонстрировано усвоение основной литературы.– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:<ul style="list-style-type: none">– а) в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;– б) допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся показывает полное знание– программного материала, основной и– дополнительной литературы;– дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности;– правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций;– демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных



	<p>преподавателя;</p> <p>– в) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя</p>	<p>программой</p>
«3»	<p>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</p> <p>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</p> <p>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</p> <p>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</p> <p>– продемонстрировано усвоение основной литературы</p>	<p>– обучающийся показывает знание основного</p> <p>– материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности;</p> <p>– при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения;</p> <p>– не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций;</p> <p>– подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне</p>
«2»	<p>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</p> <p>– не сформированы компетенции, умения и навыки.</p>	<p>– обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине;</p> <p>– не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом;</p> <p>– не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой</p>

оценочная шкала устного ответа

Процентный интервал оценки	оценка
менее 50%	2
51% - 70%	3



71% - 85%	4
86% - 100%	5

Средство оценивания – тестирование

Шкала оценки уровня знаний, умений и навыков при решении тестовых заданий

Критерии оценки	оценка
выполнено верно заданий	«5», если (90 – 100)% правильных ответов
	«4», если (70 – 89)% правильных ответов
	«3», если (50 – 69)% правильных ответов
	«2», если менее 50% правильных ответов

Виды средств оценивания, применяемых при проведении промежуточной аттестации и шкалы оценки уровня знаний, умений и навыков при их выполнении

Средство оценивания – тестирование

Шкала оценки уровня знаний, умений и навыков при решении тестовых заданий

Критерии оценки	оценка
выполнено верно заданий	«5», если (90 – 100)% правильных ответов
	«4», если (70 – 89)% правильных ответов
	«3», если (50 – 69)% правильных ответов
	«2», если менее 50% правильных ответов

Устный опрос

Шкала оценки уровня знаний, умений и навыков при устном ответе

оценка	Критерии оценивания	Показатели оценивания
	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного	– Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, – знание основной и дополнительной литературы; – последовательно и четко отвечает на вопросы билета и



<p>«5»</p>	<p>материала;</p> <ul style="list-style-type: none">– точно используется терминология;– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию	<p>дополнительные вопросы;</p> <ul style="list-style-type: none">– уверенно ориентируется в проблемных ситуациях;– демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала;– подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой
<p>«4»</p>	<ul style="list-style-type: none">– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;– продемонстрировано усвоение основной литературы.– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:– а) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;– б) допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;– в) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся показывает полное знание– программного материала, основной и– дополнительной литературы;– дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности;– правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций;– демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой



«3»	<ul style="list-style-type: none">– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;– продемонстрировано усвоение основной литературы	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности;– при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения;– не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций;– подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне
«2»	<ul style="list-style-type: none">– не раскрыто основное содержание учебного материала;– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.– не сформированы компетенции, умения и навыки.	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине;– не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом;– не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой

Решение задач

Шкала оценки уровня знаний, умений и навыков при решении кейсов (ситуационных задач)

Предел длительности контроля	30 мин.
Критерии оценки	<ul style="list-style-type: none">– было сформулировано и проанализировано большинство проблем, заложенных в кейсе (задаче);– были продемонстрированы адекватные аналитические методы при работе с



	информацией; – были использованы дополнительные источники информации для решения кейса(задачи); – были выполнены все необходимые расчеты; – подготовленные в ходе решения кейса документы соответствуют требованиям к ним по смыслу и содержанию; – выводы обоснованы, аргументы весомы; – сделаны собственные выводы, которые отличают данное решение кейса от других решений
Показатели оценки	мах 10 баллов
«5», если (9 – 10) баллов	полный, обоснованный ответ с применением необходимых источников
«4», если (7 – 8) баллов	неполный ответ в зависимости от правильности и полноты ответа: - не были выполнены все необходимые расчеты; - не было сформулировано и проанализировано большинство проблем, заложенных в кейсе;
«3», если (5 – 6) баллов	неполный ответ в зависимости от правильности и полноты ответа: - не были продемонстрированы адекватные аналитические методы при работе с информацией; - не были подготовленные в ходе решения кейса документы, которые соответствуют требованиям к ним по смыслу и содержанию; - не были сделаны собственные выводы, которые отличают данное решение кейса от других решений

7.3. 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.

Номер недели семестра	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	Вид и содержание контрольного задания	Требования к выполнению контрольного задания и срокам сдачи
1	Внутриквартирное оборудование.	Тестирование, Выполнение практических работ	Тестирование состоит из 20 вопросов. Необходимо выбрать один или несколько верных ответов из предложенных. Время выполнения теста – 45 мин.

			<i>В 1-ом разделе выполняются 4 практические работы. На каждую практическую работу есть несколько вариантов задания.</i>
2	<i>Теоретические основы рабочих процессов в системах отопления и теплоснабжения объектов недвижимости</i>	<i>Тестирование, защита практических работ</i>	<i>Тестирование состоит из 15 вопросов. Необходимо выбрать один или несколько верных ответов из предложенных. Время выполнения теста – 20 мин. Во 2-ом разделе выполняются 4 практические работы. На каждую практическую работу есть несколько вариантов задания.</i>
3	<i>Теоретические основы рабочих процессов систем кондиционирования и вентиляции воздуха</i>	<i>Тестирование, защита практических работ</i>	<i>Тестирование состоит из 60 вопросов. Необходимо выбрать один или несколько верных ответов из предложенных. Время выполнения теста – 90 мин. В 3-ом разделе выполняются 9 практических работ. На каждую практическую работу есть несколько вариантов задания.</i>
4	<i>Теоретические основы рабочих процессов в инженерных системах водоподготовки и водоотведения</i>	<i>Тестирование, защита практических работ</i>	<i>Тестирование состоит из 20 вопросов. Необходимо выбрать один или несколько верных ответов из предложенных. Время выполнения теста – 25 мин. В 4-ом разделе выполняются 6 практических работ. На каждую практическую работу есть несколько вариантов задания.</i>

1 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЗАЧЕТА

Раздел 1. Внутриквартирное оборудование.

1.	1. Какой способ получения низких температур используют в компрессионных холодильных машинах?	а) дросселирование и кипение хладагента б) конденсация в) термоэлектрический эффект
2.	Как называется фазовый переход вещества из твердого состояния в газообразное:	а) плавление б) сублимация в) кипение
3.	С какой целью в холодильной технике используется регенеративный теплообменник:	а) для нагрева хладагента в капиллярной трубке б) для отвода теплоты от дросселируемого хладагента в капиллярной трубке и снижения интенсивности парообразования в) для нагрева хладагента во всасывающем трубопроводе
4.	Какие параметры полностью характеризуют состояние любой термодинамической системы:	а) давление, температура, удельный объем, энтальпия, энтропия б) коэффициент теплопроводности, коэффициент теплоотдачи, температура, давление
5.	Укажите, какому процессу соответствует линия 1-2 (рис. 1) на i - P диаграмме холодильного цикла: Рис. 1	а) дросселирование б) конденсация в) кипение г) сжатия
6.	Укажите, в каком фазовом состоянии находится холодильный агент в точке 2 на i - P диаграмме холодильного цикла (рис. 1) Рис. 1	а) насыщенного пара б) перегретого пара в) парожидкостной смеси г) жидкое состояние
7.	Какой способ получения холода используется в абсорбционных холодильных машинах:	а) термоэлектрический эффект б) кипение хладагента в испарителе в) конденсация хладагента в конденсаторе
8.	Как изменяется коэффициент теплопроводности теплоизоляционных материалов при его	а) повышается б) снижается

	увлажнении:	в) не изменяется
9.	Как называется фазовый переход вещества из жидкого состояния в газообразное:	а) Конденсация б) Кипение в) Сублимация г) Плавление
10.	Как называется фазовый переход вещества из газового состояния в жидкое:	а) Конденсация б) Кипение в) Сублимация г) Плавление
11.	<p>Позиция 23 на рисунке это</p>	а) Фильтр-осушитель б) Испаритель в) Терморегулятор г) Уплотнительная резинка
12.	Выберите основные элементы холодильного агрегата бытового компрессионного холодильника	а) Компрессор б) Конденсатор в) Испаритель г) Фильтр-осушитель д) Капиллярная трубка е) 4-х ходовой клапан ж) Поддон для сбора талой воды з) Терморегулятор
13.	Сущность эффекта Пельтье заключается	а) Возникновение термо-ЭДС при поддержании различных температур контактов цепи, составленной из двух разнородных проводящих материалов б) Поглощение и выделение теплоты в ветвях двух разнородных проводящих материалов, подключенных к источнику переменного тока в) поглощение и выделение теплоты на контактах цепи, составленной из двух разнородных полупроводников и



		подключенной к источнику постоянного тока г) Поглощение и выделение теплоты на контактах цепи, составленной из двух разнородных проводящих материалов и подключенной к источнику постоянного тока
14.	В капиллярной трубке протекает процесс	а) Конденсации б) Кипения в) Дросселирования
15.	При конденсации хладагента в конденсаторе его температура	а) Повышается б) Понижается в) Не изменяется
16.	При кипении хладагента в испарителе его температура	а) Повышается б) Понижается в) Не изменяется
17.	Процесс кипения хладагента в испарителе происходит	а) с поглощением теплоты б) с выделением теплоты в) без теплообмена г) за счет перехода парообразного хладагента в жидкое состояние
18.	Конденсация хладагента в конденсаторе происходит с	а) Выделением теплоты б) Поглощением теплоты в) Количество теплоты не изменяется
19.	Терморегулятор предназначен для	а) поддержания постоянной скорости циркуляции воздуха в камерах холодильника б) поддержания постоянных значений влажности воздуха в камерах холодильника в) поддержания постоянных значений температур в камерах холодильника г) для включения автоматической системы оттайки испарителя д) для исключения перегрева компрессора е) для автоматического отключения холодильника в случае скачков напряжения в питающей сети
20.	В качестве хладагента в бытовых абсорбционных аппаратах применяется	а) Вода б) Фреон в) Водород г) Аммиак д) Флегма
21.	В качестве абсорбента в бытовых абсорбционных холодильниках применяется	а) Вода б) Фреон в) Водород г) Аммиак д) Флегма
22.	С какой целью в холодильный агрегат	а) Для возможности протекания процесса



	абсорбционного холодильника добавляют инертный газ водород?	абсорбции б) Для повышения давления аммиака в испарителе холодильника в) Для снижения давления аммиака в испарителе холодильника г) Для повышения давления аммиака в конденсаторе холодильника д) Для снижения давления аммиака в конденсаторе холодильника
23.	Какой процесс происходит в змеевике абсорбера	а) Процесс абсорбции с поглощением теплоты б) Процесс абсорбции с выделением теплоты в) Процесс конденсации г) Процесс кипения д) Процесс дросселирования
24.	Какие эффекты и процессы имеют место быть при работе термоэлемента термоэлектрического холодильника	а) Эффект Зеебека б) Эффект Томсона в) Эффект Пельтье г) выделение Джоулева тепла в объеме ветви д) теплопередача, обусловленная градиентом температуры
25.	К каким свойствам тканей относятся плотность и теплопроводность тканей:	а) механическим б) физическим в) гигиеническим
26.	К каким свойствам ПАВ относятся пенообразующая и моющая способность:	а) технологическим б) механическим в) химическим
27.	Каким способом определяется показатель качества стирки:	а) тензометрическим б) пирометрическим в) фотометрическим
28.	Укажите правильный вариант формулы Штюпеля для определения показателя качества стирки:	а) $O = \frac{B_{и} - B_{з}}{B_{и} - B_{с}} \cdot 100\%$ б) $O = \frac{B_{с} - B_{з}}{B_{и} - B_{з}} \cdot 100\%$ в) $O = \frac{B_{с} - B_{и}}{B_{з} - B_{и}} \cdot 100\%$
29.	Какой способ создания гидромеханического воздействия получил наибольшее распространение в стиральных машинах:	а) барабанный б) пульсационный в) активаторный
30.	В чем заключается сущность процесса оптического отбеливания:	а) в разрушении адгезионных связей загрязнений с волокнами б) в сорбции молекул отбеливателя, т.е. в замещении желтого цвета голубым в) в разрушении загрязнений при высоких температурах моющего раствора
31.	Каким показателем характеризуется качество процесса отжима:	а) водопоглощаемостью б) остаточной влажностью в) водоемкостью



32.	Под действием какой силы осуществляется отжим в стиральных машинах:	а) центробежной б) силы тяжести в) силы трения
33.	Дайте определение понятию реверсивного вращения барабана:	а) изменение скорости вращения барабана в режиме стирки б) изменение продолжительности вращения барабана в режиме стирки в) изменение направления вращения барабана с паузой между фазами вращения
34.	Какой способ сушки белья применяется в стирально-сушильных и сушильных машинах:	а) инфракрасным излучением б) контактный в) конвективный
35.	Какая температура мойки посуды является оптимальной для обеспечения гидролиза жировых загрязнений:	а) 70...80°C б) 30...40°C в) 50...60°C
36.	Какое влияние оказывает повышенная жесткость водопроводной воды на эффективность процесса мойки посуды:	а) повышает б) снижает в) не влияет
37.	Какой процесс применяют для снижения жесткости водопроводной воды:	а) ионного обмена б) ректификации в) электролитической диссоциации
38.	Какие процессы происходят при регенерации декарбонизатора в посудомоечных машинах:	а) ионов натрия в синтетической смоле декарбонизатора ионами кальция б) замещение ионов кальция в синтетической смоле декарбонизатора ионами магния в) замещение ионов кальция в синтетической смоле декарбонизатора ионами натрия
39.	Какой способ мойки применяется в бытовых посудомоечных машинах:	а) погружной б) водоструйный в) механический
40.	В формуле расчета мощности проточного водонагревателя $W = G \times c \times Dt, [Вт]$ G – это:	а) массовый расход воды б) объемный расход воды в) масса воды; г) удельная теплоемкость воды
41.	Какой узел СВЧ-приборов осуществляет выработку электромагнитной энергии:	а) волновод б) анодный трансформатор в) магнетронный генератор
42.	Чем вызвано возникновение дипольной поляризации молекул воды при воздействии СВЧ-энергии:	а) симметричным расположением атомов водорода относительно атома кислорода б) несимметричным расположением атомов водорода относительно атома кислорода в) несимметричным расположением атомов кислорода относительно атома



		водорода
43.	В чем причина генерации теплоты при воздействии СВЧ-поля:	а) нагрев молекул вещества за счет теплообмена излучением б) нагрев молекул вещества за счет конвективного теплообмена в) поляризация молекул со сверхвысокой частотой, которая вызывает трение между ними
44.	Какой принцип преобразования электрической энергии в тепловую используется в электрических плитах:	а) индукционный б) нагрев сопротивлением в) инфракрасным излучением
45.	В чем заключается принцип работы индукционных плит:	а) использовании эффекта наведения индукционной ЭДС в переменном магнитном поле б) использовании эффекта наведения индукционной ЭДС в постоянном магнитном поле в) в использовании сверхвысокочастотной энергии
46.	Какая частота выделена для бытовых СВЧ-приборов Международной комиссией по радиочастотам:	а) 2450 кГц б) 24500 МГц в) 2450 МГц
47.	В чем причина нагрева дна посуды при индукционном нагреве:	а) при нагреве инфракрасным излучением теплота передается дну посуды б) при нагреве сопротивлением теплота за счет теплопроводности передается дну посуды в) при возникновении индукционной ЭДС по дну посуды протекает ток короткого замыкания
48.	В чем сущность пиролизической очистки духовых шкафов бытовых плит:	а) расщепление частиц жира при кратковременном нагреве до температуры 300...350°C б) расщепление жира в процессе приготовления пищи за счет добавления специального катализатора в) расщепление частиц жира при нагреве до высокой температуры (500...550°C) в течение длительного времени

Раздел 2. Теоретические основы рабочих процессов в системах отопления объектов недвижимости.

1.	Какие источники энергии используют тепловые насосы?	1. низкопотенциальное тепло воздуха, грунта, подземных, открытых незамерзающих водоемов; 2. низкопотенциальное тепло сточных
----	---	---



		<p>и сбросовых вод и воздуха, а также сбрасываемое тепло технологических предприятий;</p> <p>3. оба варианта верны;</p> <p>4. оба варианта не верны.</p>
2.	Что служит показателем эффективности теплового насоса:	<p>1. коэффициентом трансформации;</p> <p>2. работа, совершенная насосом;</p> <p>3. потребляемая мощность;</p> <p>4. все варианты верны.</p>
3.	Типы теплообменников теплового насоса бывают:	<p>1. вода — вода, вода – воздух, воздух – воздух;</p> <p>2. земля – вода, воздух – вода, земля – воздух;</p> <p>3. оба варианта верны;</p> <p>4. оба варианта не верны.</p>
4.	Системы отопления, в которых циркуляция воды происходит за счет разности плотности холодного и горячего теплоносителя, называется:	<p>1. системой с естественной циркуляцией;</p> <p>2. системой с искусственной циркуляцией;</p> <p>3. системой с принудительной подачей;</p> <p>4. все варианты не верны.</p>
5.	Количество теплоты, переносимой в единицу времени, называется	<p>1. тепловым потоком;</p> <p>2. температурным состоянием;</p> <p>3. температурным переносом;</p> <p>4. все варианты не верны.</p>
6.	Перенос теплоты от одного тела к другому, а также между частицами данного тела происходит	<p>1. только при наличии разности температур и направлен всегда в сторону более низкой температуры;</p> <p>2. только при наличии разности температур и направлен всегда в сторону болеевысокой температуры;</p> <p>3. всегда в сторону более высокой температуры;</p> <p>4. все варианты не верны.</p>
7.	Дайте определение понятию «Давление жидкости»	<p>1. сила, действующая на единицу площади поверхности тела перпендикулярно последней;</p> <p>2. полное давление, под которым находится жидкость;</p> <p>3. средний результат силового воздействия молекул жидкости на внутреннюю поверхность сосуда.</p> <p>4. все варианты не верны.</p>
8.	К сезонным потребителям теплоты относятся	<p>1. системы горячего водоснабжения и технологические аппараты;</p> <p>2. системы отопления, вентиляции;</p> <p>3. системы горячего водоснабжения и отопления.</p>



		4. все варианты не верны.
9.	Должен поддерживаться круглосуточно в течение всего отопительного периода в зданиях: жилых, производственных с непрерывным режимом работы, детских и лечебных учреждений, гостиниц, санаториев и т.д.	1. переменный тепловой режим; 2. постоянный тепловой режим; 3. дежурный тепловой режим. 4. все варианты не верны.
10.	Устройство, предназначенное для передачи теплоты от одного теплоносителя к другому, называется	1. рекуператор; 2. теплообменник; 3. регенератор. 4. все варианты не верны.
11.	Определение площади поверхности теплообмена, необходимой для обеспечения заданного теплового потока является целью	1. поверочного расчёта; 2. теплотехнического расчета. 3. оба вариант не верны; 4. оба варианта верны.
12.	Системы отопления, в которых все три основных элемента конструктивно объединены в одном устройстве, установленном в обогреваемом помещении, называются	1. центральные; 2. местные; 3. комбинированные; 4. все варианты не верны.
13.	Системы отопления предназначенные для отопления нескольких помещений из одного теплового пункта, где находится теплогенератор, котельная или ТЭЦ, называются.	1. центральные; 2. местные; 3. комбинированные; 4. все варианты не верны.
14.	Системы отопления предназначенные для отопления нескольких помещений из одного теплового пункта, где находится теплогенератор, котельная или ТЭЦ, называются.	1. центральные; 2. местные; 3. комбинированные; 4. все варианты не верны.
15.	Предназначена для создания в холодный период года в помещениях здания заданной температуры воздуха, соответствующей комфортным условиям и отвечающей требованиям технологического процесса.	1. системы вентиляции; 2. системы отопления; 3. системы кондиционирования; 4. все варианты не верны.

Раздел 3. Теоретические основы кондиционирования и вентиляции воздуха

1.	Сочетание значений показателей микроклимата, которые при длительном систематическом воздействии на человека обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта не менее чем у 80 % людей,	а) заданные расчётные параметры микроклимата б) оптимальные параметры микроклимата в) допустимые параметры микроклимата
----	--	---



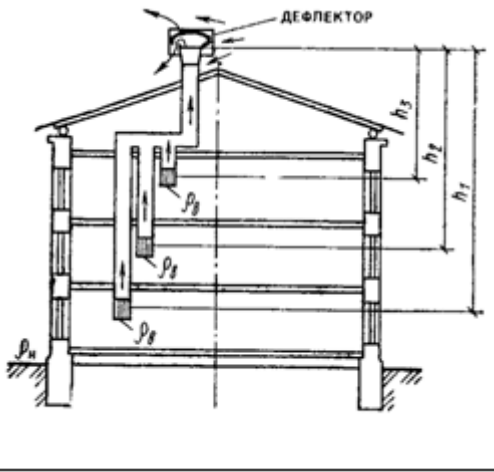
	находящихся в помещении это	
2.	Предназначены для удаления из помещений загрязнённого и подачу в них чистого воздуха. При этом расчётная температура внутреннего воздуха не должна меняться.	а) системы вентиляции б) системы отопления в) системы кондиционирования
3.	Кондиционирование воздуха подразделяется на	а) санитарно-гигиеническое и производственное б) комфортное и технологическое в) автоматическое и механическое
4.	Основной задачей вентиляции является	а) удаление из помещения воздуха с высокой температурой и влажностью и замена его чистым наружным воздухом с наименьшими капитальными и эксплуатационными затратами б) удаление из помещения воздуха с высокой температурой и влажностью, насыщенного вредными газами, парами и пылью и замена его чистым наружным воздухом с наименьшими капитальными и эксплуатационными затратами в) удаление из помещения воздуха с высокой температурой, насыщенного вредными газами, с наименьшими капитальными и эксплуатационными затратами
5.	Совокупностью теплового, воздушного и влажностного режимов в их взаимосвязью, называется	г) микроклиматом д) климатическими данными параметров воздуха в помещении е) параметрами вентилируемого помещения
6.	Основное требование к микроклимату	а) обеспечение комфортных параметров воздуха в рабочей зоне б) поддержание благоприятных условий для людей, находящихся в помещении в) обеспечение допустимых параметров воздуха в рабочей зоне
7.	Сочетания параметров микроклимата, при которых сохраняется тепловое равновесие в организме человека и отсутствует напряжение в его системе терморегуляции называют	а) допустимыми условиями б) удовлетворяющими условиями в) комфортными условиями
8.	Сочетания параметров микроклимата, при которых человек может ощущать небольшой дискомфорт	а) оптимальными условиями б) допустимыми условиями в) удовлетворяющими условиями



		г) комфортными условиями
9.	Служат для создания и поддержания в помещениях в холодный период года необходимых температур воздуха, регламентируемых соответствующими нормами	а) системы вентиляции б) системы отопления в) системы кондиционирования
10.	Предназначены для удаления из помещений загрязнённого и подачу в них чистого воздуха. При этом расчётная температура внутреннего воздуха не должна меняться.	а) системы вентиляции б) системы отопления в) системы кондиционирования
11.	Средства создания и обеспечения в помещении улучшенного микроклимата, т.е. заданных параметров воздуха: температуры, влажности и чистоты при допустимой скорости движения воздуха в помещении независимо от наружных метеорологических условий и переменных по времени вредных выделений в помещениях	а) системы вентиляции б) системы отопления в) системы кондиционирования
12.	Состоят из устройств термовлажностной обработки воздуха, очистки его от пыли, биологических загрязнений и запахов, перемещения и распределения воздуха в помещении, автоматического управления оборудованием и аппаратурой	а) системы вентиляции б) системы отопления в) системы кондиционирования
13.	Теплозащитные свойства ограждений принято характеризовать величиной	а) сопротивлением теплопередаче б) термическим сопротивлением замкнутой воздушной прослойки в) термическим сопротивлением отдельных слоёв
14.	Свойство ограждения или материала пропускать воздух при наличии разности давлений воздуха с разных сторон стенки	а) ветровое давление б) воздухопроницаемость в) термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки
15.	Теплообмен между человеком и окружающей средой происходит путем	а) радиации и конвекции б) теплопередачи и влагоотдачи в) конвекции и испарения
16.	Работа, при выполнении которой энергозатраты составляют менее 175 Вт, относятся к категории работ	а) легкой б) средней тяжести в) тяжелой
17.	Работа, при выполнении которой энергозатраты составляют до 300 Вт, относятся к категории работ	а) легкой б) средней тяжести в) тяжелой
18.	Работа, при выполнении которой энергозатраты составляют более 300 Вт, относятся к категории работ	а) легкой б) средней тяжести в) тяжелой
19.	Комфортное теплоощущение человека оценивается сочетанием параметров	а) температуры воздуха и радиационной температуры



		б) температуры воздуха и подвижности воздуха в) радиационной температуры и подвижности воздуха
20.	Комплекс инженерных систем и организационных мероприятий, направленных на создание в помещении воздушной среды, удовлетворяющей требованиям санитарных норм, называется	а) системой отопления б) системой вентиляции в) системой кондиционирования воздуха
21.	Процессы перемещения воздуха внутри помещения, движения его через ограждения и отверстия в ограждениях, по каналам и воздуховодам, обтекания здания воздушными потоками, называется	а) воздушным режимом здания б) воздухообменом помещения в) подвижностью воздуха в помещении
22.	Создание и автоматическое поддержание (регулирование) в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха на определенном уровне в целях обеспечения заданных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей или ведения технологического процесса это	а) системы отопления б) системы вентиляции в) системы кондиционирования воздуха
23.	В общественных и промышленных зданиях с различными требованиями к воздушной среде по отдельным помещениям или с различным тепловлажностным режимом устраивают _____ системы кондиционирования	а) многозональные б) центральные в) местные
24.	Частичная или полная замена воздуха, содержащего вредные выделения, чистым атмосферным воздухом, называется	а) воздухообменом б) кратностью воздухообмена в) минимальной нормой наружного воздуха
25.	Количество воздуха, подаваемого или удаляемого за 1 ч из помещения, отнесённое к его внутреннему объёму, называется	а) воздухообменом б) кратностью воздухообмена в) минимальной нормой наружного воздуха
26.	Эта система вентиляции предусматривается для создания одинаковых условий воздушной среды (температуры, влажности, чистоты воздуха и его подвижности) во всём помещении, главным образом в рабочей зоне, когда какие-либо вредные вещества распространяются по всему объёму помещения или нет возможности уловить их в местах выделения	а) смешанная б) общеобменная в) местная
27.	При этой системе вентиляция загрязнённый воздух удаляется прямо из мест его загрязнения	а) смешанная б) общеобменная в) местная

28.	Данная система, применяется главным образом в производственных помещениях, представляют собой комбинации общеобменной и местной вентиляции	а) смешанная б) аварийная в) противодымная
29.	Эти вентиляционные установки предусматривают в помещениях, в которых возможно внезапное неожиданное выделение вредных веществ в количествах, значительно превышающих допустимые	а) смешанная б) аварийная в) противодымная
30.	Эта система вентиляции предусматривается для обеспечения эвакуации людей из помещений здания в начальной стадии пожара	а) смешанная б) аварийная в) противодымная
31.	При достижении концентрации газообразных примесей ПДК в работу должна включаться эта система вентиляции	а) противодымная б) вытяжная в) аварийная
32.	Какая система вентиляции представлена на рисунке 	а) механическая б) естественная в) принудительная
33.	Воздухообмен по кратности определяется по формуле	а) $L = l \cdot m$ б) $L = k \cdot V$ в) $L = \frac{G}{\rho}$
34.	При каких сочетаниях параметров влажного воздуха двух характеристик недостаточно для определения его состояния на I-d-диаграмме?	а) t_m, t_p . б) P, t_m . в) P, d . г) P, I .
35.	Чем мультисплит-системы отличаются от обычных сплит-систем?	а) Увеличением рабочих функций по обработке воздуха. б) Отличаются универсальностью, т.е. могут применяться для любых помещений. в) Имеют несколько внутренних блоков при одном наружном блоке. г) Обеспечивают тонкую очистку воздуха от пыли.



36.	Что понимают под холодопроизводительностью холодильной машины?	а) Количество тепла, отнимаемое в конденсаторе. б) Количество тепла, отнимаемое в испарителе от охлаждаемой среды в течение 1 часа. в) Часовой расход хладагента через компрессор.
37.	Для каких целей при кондиционировании воздуха может применяться силикагель?	а) Для обеспечения высокой степени очистки воды. б) Для очистки воздуха от пыли. в) Для осушения воздуха.
38.	Приведите размерность относительной влажности	а) кг/м ³ . б) %. в) г/кг. г) Па/Па.
39.	Что означает термин "фанкойл"?	а) Холодильная машина. б) Вентиляторный доводчик. в) Крышный кондиционер. г) Компрессор. д) Воздухораспределитель.
40.	Что такое чиллер?	а) Это испаритель холодильной машины. б) Это компрессор холодильной машины. в) Это конденсатор холодильной машины. г) Это холодильная машина.
41.	Для чего служит терморегулирующий вентиль?	а) Для регулирования расхода теплоносителя на подающей магистрали. б) Для регулирования температуры воды в градирне. в) Для создания гидравлического сопротивления в контуре хладагента холодильной машины. г) Для обеспечения постоянной температуры кипения хладагента.
42.	Основное конструктивное отличие сплит-систем от других кондиционеров?	а) Конструкция монтируется за фальшпотолком. б) Наличие наружного и внутреннего блока. в) Наличие двух компрессоров. г) Отсутствие вентилятора.
43.	Каким показателем оценивают энергетическую эффективность холодильной установки?	а) Коэффициентом полезного действия. б) Коэффициентом использования энергии. в) Холодопроизводительностью. г) Теплопроизводительностью.
44.	Какой теплоутилизатор (относят) называют рекуперативным?	а) Теплообменник, в котором теплообмен между потоками



		<p>происходит через стенки.</p> <p>б) Теплообменник, в котором поверхность теплообмена попеременно контактирует с охлаждаемой и нагреваемой средами.</p> <p>в) Теплоутилизатор с наружным оребрением.</p>
45.	Где располагается конденсатор при наличии наружного и внутреннего блоков кондиционера?	<p>а) Во внутреннем блоке.</p> <p>б) В наружном блоке.</p> <p>в) Конденсатор не нужен.</p>
46.	Укажите на основной недостаток сплит-систем.	<p>а) Невозможность подачи в помещение требуемого количества свежего воздуха.</p> <p>б) Невозможность нагрева внутреннего воздуха.</p> <p>в) Небольшая производительность.</p> <p>г) Ухудшают архитектуру здания.</p>
47.	В каких единицах измеряется мощность охлаждения системы кондиционирования	<p>а) Вт</p> <p>б) м³/ч</p> <p>в) кг/м³</p> <p>г) Дж</p>
48.	Каким образом определяется мощность кондиционера	<ul style="list-style-type: none">– Нужно знать мощность компрессора кондиционера– Нужно знать площадь помещения– Нужно знать теплоступления в помещение– Нужно знать среднюю температуру наиболее жаркого месяца в данном регионе– Нужно знать объем помещения
49.	Какой элемент кондиционера обеспечивает циркуляцию хладагента по холодильному контуру	<ul style="list-style-type: none">– Конденсатор– Испаритель– Компрессор– Регулирующий вентиль– Генератор
50.	Какие элементы входят во внутренний блок кондиционера	<ul style="list-style-type: none">– Фильтр грубой очистки– Вентилятор– Испаритель– Конденсатор– Жалюзи регулеровки направления потока воздуха– Компрессор



		<ul style="list-style-type: none">– 4-х ходовой клапан– Фильтр хладагента
51.	Для чего в системах кондиционирования применится 4-х ходовой клапан	<ul style="list-style-type: none">– Для переключения движения хладагента с целью дополнительного охлаждения компрессора– Для переключения направления движения хладагента с целью конденсации хладагента во внутреннем блоке кондиционера– Для переключения направления движения хладагента с целью кипения хладагента во внешнем блоке кондиционера– Для снижения давления хладагента и его последующего кипения при низких температурах
52.	Для того, чтобы определить какое количество теплоты поступает через стену помещения нужно знать	<ul style="list-style-type: none">– Площадь стен– Периметр стен– Географическое расположение помещения (регион)– Температуру на улице– Температуру внутри помещения– Толщину стены– Материал стены– Цвет стены
53.	Герметичные системы окон и дверей при организации естественной вентиляции воздуха	<ul style="list-style-type: none">– улучшают систему вентиляции здания– ухудшают систему вентиляции здания– Не влияют на воздухообмен
54.	На рисунке показана	<ul style="list-style-type: none">– Система естественной вентиляции– Система механической вентиляции– Система кондиционирования

		<ul style="list-style-type: none"> - Системы кондиционирования и естественной вентиляции - Системы кондиционирования и механической вентиляции
55.	Сухой воздух - это	<ul style="list-style-type: none"> - Смесь не взаимодействующих между собой газов, водяного пара и различных загрязнителей (дым, пыль, промышленные, транспортные и другие газовые выбросы) - Смесь газов, содержащихся в атмосферном воздухе, без водяного пара и загрязнителей - Смесь не взаимодействующих между собой газов без водяного пара, но с различными загрязнителями (дым, пыль, промышленные, транспортные и другие газовые выбросы)
56.	Какой компонент преобладает в составе сухой части атмосферного воздуха	<ul style="list-style-type: none"> - Кислород - Азот - Аргон - Углекислый газ - Все компоненты сухой части атмосферного воздуха находятся в равных долях
57.	Максимальное количество водяного пара во влажном воздухе зависит от	<ul style="list-style-type: none"> - Температуры воздуха - Барометрического давления воздуха - Температуры и барометрического давления



		<ul style="list-style-type: none">– Составы сухой части воздуха
58.	Влажный воздух можно охарактеризовать следующими параметрами:	<ul style="list-style-type: none">– Температура воздуха– Влажосодержание– Относительная влажность– Плотность– Температура по мокрому термометру– Температура точки росы– Барометрическое давление– Удельная теплоемкость– Удельная энтальпия– Удельная энтропия– Удельная теплота парообразования– Парциальное давление
59.	Для чего используется I-d диаграмма влажного воздуха	<ul style="list-style-type: none">– при расчете параметров воздухообмена в помещении с помощью показателей влажности– при расчете параметров воздухообмена в помещении и позволяет быстро определить все параметры влажного воздуха по двум известным параметрам, избегая многочисленных вычислений– при расчете параметров воздухообмена в помещении с помощью показателей энтальпии
60.	Влажный воздух - это	<ul style="list-style-type: none">– смесь сухого воздуха с водяным паром– смесь атмосферного воздуха с водяным паром– соотношение 1:1 водяного пара и окружающего воздуха.
61.	Температура точки росы воздуха это	<ul style="list-style-type: none">– температура, до которой нужно нагреть ненасыщенный воздух, чтобы он стал насыщенным при сохранении постоянного



		<p>влажносодержания</p> <ul style="list-style-type: none">– температура, до которой нужно охладить насыщенный воздух, чтобы он стал ненасыщенным при увеличении влажносодержания– температура, до которой нужно охладить ненасыщенный воздух, чтобы он стал насыщенным при сохранении постоянного влажносодержания
62.	Температура точки росы воздуха это	<ul style="list-style-type: none">– температура, до которой нужно нагреть ненасыщенный воздух, чтобы он стал насыщенным при сохранении постоянного влажносодержания– температура, до которой нужно охладить насыщенный воздух, чтобы он стал ненасыщенным при увеличении влажносодержания– температура, до которой нужно охладить ненасыщенный воздух, чтобы он стал насыщенным при сохранении постоянного влажносодержания
63.	Влажносодержание воздуха это	<ul style="list-style-type: none">– объем водяного пара в м³, приходящееся на 1 кг сухой части влажного воздуха– количество водяного пара в г (или кг), приходящееся на 1 м³ сухой части влажного воздуха– количество водяного пара в г (или кг), приходящееся на 1 кг сухой части влажного воздуха– отношение массы водяных паров, содержащихся в воздухе, к максимально возможной их массе в



		<p>воздухе при тех же условиях, то есть температуре и давлении, и выраженное в процентах</p> <ul style="list-style-type: none">– отношение парциального давления водяных паров во влажном воздухе данного состояния к парциальному давлению насыщенного водяного пара при той же температуре, давлении и выраженное в процентах
64.	Температура воздуха по мокрому термометру характеризует	<ul style="list-style-type: none">– температуру, до которой нужно нагреть воздух, чтобы он стал насыщенным при сохранении начальной энтальпии воздуха– температуру, до которой нужно охладить воздух, чтобы он стал насыщенным при сохранении начальной энтальпии воздуха– температуру, до которой нужно охладить воздух, чтобы он стал насыщенным при сохранении влагосодержания
65.	Относительная влажность воздуха характеризует	<ul style="list-style-type: none">– отношение массы водяных паров, содержащихся в воздухе, к максимально возможной их массе в воздухе при тех же условиях, то есть температуре и давлении, и выраженное в процентах– отношение парциального давления водяных паров во влажном воздухе данного состояния к парциальному давлению насыщенного водяного пара при той же температуре, давлении и выраженное в процентах



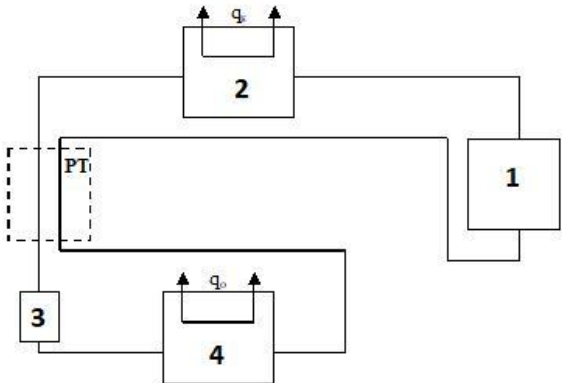
		<ul style="list-style-type: none">– Оба варианта верны
66.	Абсолютная влажность воздуха - это	<ul style="list-style-type: none">– количество водяных паров в г, содержащихся в 1 кг влажного воздуха. Численно абсолютная влажность воздуха равна теплоёмкости влажного воздуха– количество водяных паров в г, содержащихся в 1 м³ влажного воздуха. Численно абсолютная влажность воздуха равна плотности влажного воздуха– количество водяных паров в кг, содержащихся в 1 м³ насыщенного влажного воздуха. Численно абсолютная влажность воздуха равна энтальпии влажного воздуха
67.	Удельная энтальпия влажного воздуха характеризует	<ul style="list-style-type: none">– количество теплоты, необходимое для нагревания от 0 °С до 100 °С такого количества влажного воздуха, сухая часть которого имеет массу 1 кг– количество теплоты, необходимое для нагревания от 0 °С до данной температуры такого количества влажного воздуха, сухая часть которого имеет массу 1 кг– количество теплоты, необходимое для нагревания от 0 °С до данной температуры 1 кг влажного воздуха до получения $\phi = 100\%$.
68.	Удельная теплоёмкость влажного воздуха - это	<ul style="list-style-type: none">– теплота, которую надо затратить на один килограмм влажного воздуха, чтобы повысить температуру его на



		<p>один градус Кельвина</p> <ul style="list-style-type: none">– энергия, которую надо затратить на один килограмм влажного воздуха, чтобы повысить температуру его на один градус Кельвина– работа, которую надо затратить на один килограмм влажного воздуха, чтобы повысить температуру его на один градус Кельвина
69.	Парциальное давление водяных паров – это давление	<ul style="list-style-type: none">– под которым находятся водяные пары во влажном воздухе– под которым находятся водяные пары в насыщенном воздухе– под которым находятся водяные пары при температуре 100 °С
70.	Согласно закону Дальтона, применительно к влажному воздуху:	<ul style="list-style-type: none">– полное барометрическое давление равно разности парциального давления водяного пара и парциального давления сухого воздуха– полное барометрическое давление прямо пропорционально давлению водяного пара и обратно пропорционально давлению сухого воздуха– полное барометрическое давление равно сумме парциальных давлений водяного пара и сухого воздуха
71.	Нижеприведённая формула используется для определения $Q_{изб} = Q_{я} + Q_{п} + Q_{л} - Q_{пот}$	<ul style="list-style-type: none">– общих теплоступлений в помещение– общих энергозатрат в помещении– общего постоянного теплового потока в

		помещении
72.	<p>Что обозначено под позицией 7 на рисунке</p>	<ul style="list-style-type: none"> - помещение - calorifer - рекуператор
73.	<p>На рисунке представлена схема</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Прямоточная СКВ - Рециркуляционная СКВ - Местная СКВ - Система Чиллер-фанкойл
74.	<p>В каких единицах измеряется влагосодержание влажного воздуха?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - % - кг/м³ - г/кг - кг/м²*К
75.	<p>Какие параметры можно определить с помощью I-d диаграммы?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Температура воздуха - Влагосодержание - Относительная влажность - Плотность - Температура по мокрому термометру - Температура точки росы - Удельная теплоемкость - Удельная энтальпия - Удельная энтропия - Удельная теплота парообразования - Парциальное давление - Угловой коэффициент E

76.	<p>Какой процесс показан на рисунке</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Нагревание влажного воздуха без изменения влагосодержания - Нагревание влажного воздуха с увеличением влагосодержания - Нагревание влажного воздуха с уменьшением влагосодержания - Охлаждение влажного воздуха без изменения влагосодержания - Адиабатное увлажнение - Увлажнение влажного воздуха паром - Осушение воздуха адсорбентами
77.	<p>Какой процесс показан на рисунке</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Нагревание влажного воздуха без изменения влагосодержания - Нагревание влажного воздуха с увеличением влагосодержания - Нагревание влажного воздуха с уменьшением влагосодержания - Охлаждение влажного воздуха без изменения влагосодержания - Адиабатное увлажнение - Увлажнение влажного воздуха паром - Осушение воздуха адсорбентами - Охлаждение влажного воздуха ниже температуры точки росы
78.	<p>При охлаждении влажного воздуха поверхностным охладителем ниже температуры точки росы его влагосодержание</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Увеличивается - Снижается - Остается постоянным - увеличивается до температуры мокрого термометра

79.	<p>то обозначено под позицией 4 на рисунке и какой процесс в нем протекает?</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Процесс испарения - Процесс кипения - Процесс сжатия - Процесс дросселирования - 4 - Компрессор - 4 - Испаритель - 4 - Капиллярная трубка - 4 - Конденсатор
80.	<p>Какие элементы входят в состав внутреннего блока кондиционера (сплит системы)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Компрессор - Конденсатор - Испаритель - Докипатель - Осевой вентилятор - Тангенциальный вентилятор - Фильтр грубой очистки
81.	<p>Какие элементы входят в состав внешнего блока кондиционера (сплит системы)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Компрессор - Конденсатор - Испаритель - Докипатель - Осевой вентилятор - Тангенциальный вентилятор - Фильтр грубой очистки
82.	<p>В каких единицах измеряются теплоступления в помещении?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Вт - Вт/м·°С - Вт/м2 × °С - Вт/(м*К)

Раздел 4. Теоретические основы рабочих процессов в инженерных системах водоподготовки и водоотведения

1.	<p>Чем обеспечивается приемлемая точность измерений при работе стенда?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. обеспечивается только при наличии перелива через внутреннюю перегородку накопительного бака; 2. обеспечивается только при наличии пузырьков воздуха в пьезометре; 3. обеспечивается только при отсутствии пузырьков воздуха в пьезометре; 4. все варианты не верны.
2.	<p>Что на схеме стенда обозначается Н1.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. насос центробежный; 2. клиновидная задвижка;



		<ol style="list-style-type: none">3. пьезометр;4. бак приемный.
3.	Что на схеме стенда обозначается БЗ.	<ol style="list-style-type: none">1. бак приемный;2. бак накопительный;3. мерная емкость;4. шаровый кран.
4.	Что называется массовым расходом?	<ol style="list-style-type: none">1. масса вещества, которая проходит через заданную площадь поперечного сечения потока за единицу времени;2. масса вещества, которая определенное расстояние за единицу времени;3. объем вещества, который проходит через площадь поперечного сечения за единицу времени.4. все варианты не верны.
5.	Какой расход жидкости был рассчитан в практической работе?	<ol style="list-style-type: none">1. массовый;2. объемный;3. оба перечисленных верны;4. оба варианта не верны.
6.	Что характеризует число Рейнольдса?	<ol style="list-style-type: none">1. характеризует соотношение сил инерции и сил вязкости в потоке;2. характеризует интенсивность теплоотдачи;3. характеризует эффективность подъемной силы, которая вызывает свободноконвективное движение потока;4. все варианты не верны.
7.	Формула расчета потерь полного напора:	<ol style="list-style-type: none">1. $\Delta H = H_1 - H_2$;2. $g_{cp} = \frac{Q}{A}$,3. $Q_H = V/\Delta t$4. все варианты не верны.
8.	Дайте определение понятию «сопротивление трубопровода».	<ol style="list-style-type: none">1. потери удельной энергии при переходе ее в теплоту на участках гидравлических систем, которые вызваны вязким трением;2. энергия, сообщаемая насосом перекачиваемой среде, отнесенная к единице массы перекачиваемой среды;3. объем среды, перекачиваемый насосом в единицу времени.4. все варианты не верны.
9.	Какого типа задвижка применяется для регулировки заданного уровня жидкости в пьезометре?	<ol style="list-style-type: none">1. с клиновым затвором;2. с шибером;3. с устройством, адаптированным под



		подключение к шлангу; 4. все варианты не верны.
10.	Напишите формулу расчета величины подачи насоса.	$COP = \frac{Q_{in} \times k}{A}$ <ol style="list-style-type: none">$COP = \frac{T_{out}}{T_{out} - T_{in}}$оба варианта не верны;оба варианта верны.
11.	Какое условие необходимо выполнить перед снятием показаний пьезометров?	<ol style="list-style-type: none">следует убедиться, в отсутствии пузырьков воздуха в пьезометре;следует убедиться, в присутствии пузырьков воздуха в пьезометре;следует убедиться, в отсутствии пузырьков воздуха в накопительном баке;все варианты не верны.
12.	По назначению системы водоснабжения подразделяют на:	<ol style="list-style-type: none">на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные;на поверхностные, полупогружные, погружные;на хозяйственно-питьевые, внутренние, внешние;все варианты не верны.
13.	Как можно классифицировать насосы центробежного типа?	<ol style="list-style-type: none">по числу ступеней, по направлению оси вращения, по способу установки;по числу ступеней, по количеству оборотов, по характеру перекачиваемой среды;по способу забора воды, по производительности, по мощности;все варианты не верны.
14.	Какие основные расчетные параметры насосов можно выделить?	<ol style="list-style-type: none">производительность, потребляемая мощность и напор;уровень шума, количество оборотов, производительность;напор, диаметр вала, количество лопастей;все варианты не верны.
15.	К динамическим насосам относятся:	<ol style="list-style-type: none">насосы трения, лопастные, электромагнитные;возвратно-поступательные, роторные, крыльчатые;оба варианта верны;все варианты не верны.
16.	Какие бывают насосы по способу установки?	<ol style="list-style-type: none">поверхностные, полупогружные, погружные;



		2. внутренние, внешние, настенные; 3. оба варианта правильны; 4. оба варианта не верны.
17.	Дайте определение понятию «напор».	1. энергия, сообщаемая насосом перекачиваемой среде, отнесенная к единице массы перекачиваемой среды; 2. потери удельной энергии при переходе ее в теплоту на участках гидравлических систем, которые вызваны вязким трением; 3. объем среды, перекачиваемый насосом в единицу времени; 4. все варианты не верны.
18.	Какие критерии выделяют при выборе типа насоса?	1. технологические и конструктивные требования, характер перекачиваемой среды, основные расчетные параметры; 2. напор, диаметр вала, количество лопастей; 3. уровень шума, количество оборотов, производительность; 4. все варианты не верны.
19.	Размерность расчетного параметра «напор».	1. метр; 2. литр; 3. ватт; 4. все варианты не верны.
20.	Система канализации, состоящая из водосточных воронок, собирающих воду со ската крыши, и водосточных труб, сбрасывающих воду на отмостку около здания, называется:	1. дождевой; 2. внутренним водостоком; 3. наружным водостоком; 4. все варианты не верны.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОС ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА

6 семестр

1. Влажный воздух. Свойства и основные параметры;
2. $I-d$ диаграмма влажного воздуха;
3. Процессы на $I-d$ диаграмме;
4. Процесс увлажнения влажного воздуха паром;
5. Процесс нагревания влажного воздуха в поверхностных теплообменниках;
6. Процесс охлаждения влажного воздуха в поверхностных воздухоохладителях;
7. Процесс осушения влажного воздуха адсорбентами;
8. Процесс осушения влажного воздуха абсорбентами;
9. Процессы смешения различных масс воздуха с разными параметрами;
10. Изменение состояния воздуха в помещениях с тепло- и влаговыделениями;



11. Микроклимат помещений и системы его обеспечения;
12. Назначение систем вентиляции и классификация вентиляционных систем;
13. Системы естественной вентиляции;
14. Системы механической вентиляции воздуха;
15. Общеобменные и местные вытяжные системы. Назначение и особенности организации;
16. Выбросы загрязняющего вентиляционного воздуха в атмосферу;
17. Основное оборудование систем вентиляции;
18. Основные принципы организации воздухообмена;
19. Принципы аэродинамического расчета вентиляционных систем;
20. Назначение и классификация систем кондиционирования воздуха;
21. Холодильные агенты систем кондиционирования;
22. Компрессоры холодильных машин;
23. Теплообменные аппараты системы кондиционирования воздуха;
24. Центральные системы кондиционирования воздуха. Общие сведения;
25. Центральные однозональные системы кондиционирования воздуха;
26. Центральные многозональные системы кондиционирования воздуха;
27. Центральные водовоздушные системы;
28. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами;
29. Кондиционеры типа сплит-системы;
30. Мульти-сплит системы;
31. Многозональные системы кондиционирования воздуха;
32. Крышные кондиционеры (руфтопы);

7 семестр

1. Методы гидравлических исследований.
2. Силы, действующие на жидкость.
3. Влияние различных факторов на движение жидкости.
4. Понятие о гидравлических сопротивлениях, виды потерь напора (местные и по длине).
5. Общая формула для потерь напора по длине при установившемся равномерном движении жидкости.
6. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости.
7. Местные сопротивления, основные их виды.
8. Классификация насосов.
9. Назначение насосов.
10. Основные характеристики насосов.
11. Узлы и детали трубопроводов.
12. Классификация систем водоснабжения.
13. Схемы водопроводных сетей.
14. Элементы внутреннего водопровода.



15. Основные принципы подбора насосов.
16. Основные расчетные параметры насосов.
17. Особенности конструкции и принцип действия центробежных насосов.
18. Конструкция и принцип работы стенда «Гидравлика систем водоснабжения ЖКХ», основные характеристики.
19. Определение потерь напора по длине простых трубопроводов на примере стенда «Гидравлика систем водоснабжения ЖКХ».
20. Дайте определение понятию «производительность» и в чем она измеряется.
21. Как происходила регулировка заданного уровня жидкости в пьезометре?
22. Опишите потери потребляемой мощности насоса.
23. Какая область применения многоступенчатых центробежных насосов по создаваемому напору?
24. Какой центробежный насос называется многоступенчатым и в чем его отличие?
25. Что называется коэффициентом гидравлического трения?
26. Какие бывают насосы по способу установки?
27. Опишите отличительные особенности погружного насоса.
28. Напишите формулу для расчета мощности электродвигателя насоса с расшифровкой.
29. Как происходила регулировка заданного уровня жидкости в пьезометре?

3. ПЕРЕЧЕНЬ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. По I-d диаграмме влажного воздуха определите параметры воздуха, если известны его температура $t=24\text{ }^{\circ}\text{C}$ и влагосодержание $d = 10\text{ г/кг с.в.}$
2. Определить по Id диаграмме влагосодержание воздуха, если известны парциальное давление водяных паров $P_p = 1,5\text{ кПа}$ и барометрическое давление воздуха $P_b = 100\text{ кПа}$.
3. Определить тепловлажностное отношение E процесса, в результате которого воздух из состояния с параметрами $T = 298\text{ К}$, $d=6\text{ г/кг}$; перешёл в состояние с параметрами $T = 286\text{ К}$ и $\varphi= 80\%$;
4. По прогнозу погоды передали, что температура воздуха на улице равна минус 5 градусов, относительная влажность воздуха составляет 60%. Какой влажность воздуха станет в комнате, после его нагрева до + 22 градусов при условии, что дополнительных влагопоступлений в комнате не было.
5. Определить относительную влажность воздуха, если известны его температура $T = 293\text{ К}$, парциальное давление водяных паров $P_p = 1\text{ кПа}$ и барометрическое давление $P_b = 101\text{ кПа}$.
6. Температура воздуха в комнате $t_1 = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$, а его относительная влажность $\varphi_1 = 45\%$. На улице температура и относительная влажность воздуха $t_2 = 2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\varphi_2 = 80\%$ соответственно. Каким будет направление движения водяных паров, если открыть форточку: с улицы в комнату или из комнаты на улицу?
7. Определить количество тепла (в кВт), которое необходимо подводить к воздуху, проходящему через нагреватель с расходом $G = 37\,297\text{ кг/ч}$, чтобы его параметры изменились от $t = 11\text{ }^{\circ}\text{C}$ (энтальпия $30,2\text{ кДж/кг}$) до температуры $t = 14\text{ }^{\circ}\text{C}$ (энтальпия $33,8\text{ кДж/кг}$);



8. В помещение объекта недвижимости от оборудования поступает 116,3 кВт тепла, теплотери помещения равны 11,63 кВт. Для поглощения теплоизбытков используется воздух, имеющий температуру $t=10^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $\varphi=65\%$. По нормам температура воздуха в помещении не должна превышать 35°C . Определить количество воздуха, необходимое для поглощения тепла в помещении ($\text{м}^3/\text{кг}$).
9. Наружный воздух ($t = - 10^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $\varphi=50\%$) в количестве $G_A=6000$ кг/ч смешивается с воздухом помещения $G_B = 2000$ кг/ч, имеющим параметры $t= 30^{\circ}\text{C}$, влагосодержание $d_b=5,5$ г/кг. Определить параметры смеси.
10. С помощью I-d диаграммы определите тепловлажностное отношение E процесса, в результате которого воздух из состояния с параметрами $\varphi = 40\%$, $I = 42$ кДж/кг перешёл в состояние с параметрами $d = 16$ г/кг и $I = 78$ кДж/кг. Полученное значение округлите до 100.
11. Определить производительность СКВ по воздуху, если в кондиционируемом помещении имеются теплопритоки $Q = 7000$ кВт. Параметры воздуха в помещении $T_c = 296$ К, $T_m = 288$ К. Параметры приточного воздуха $T_c = 293$ К, $\varphi= 50\%$;
12. Определить параметры приточного воздуха и его расход, если в кондиционируемом жилом помещении имеются теплопритоки $Q = 5$ кВт, влагопритоки $W = 0,001$ кг / с, параметры воздуха в помещении $T_c = 297$ К, $\varphi= 60\%$.
13. Необходимо рассчитать напор, расход и полезную мощность центробежного насоса, перекачивающего жидкость (маловязкая) с плотностью 1020 кг/м³ из резервуара с избыточным давлением 1,2 бара а резервуар с избыточным давлением 2,5 бара по заданному трубопроводу с диаметром трубы 20 см. Общая длина трубопровода (суммарно с эквивалентной длиной местных сопротивлений) составляет 78 метров (принять коэффициент трения равным 0,032). Разность высот резервуаров составляет 8 метров.
14. Двухпоршневой насос двойного действия создает напор 160 м при перекачивании масла с плотностью 920 кг/м³. Диаметр поршня составляет 8 см, диаметр штока – 1 см, а длина хода поршня равна 16 см. Частота вращения рабочего вала составляет 85 об/мин. Необходимо рассчитать необходимую мощность электродвигателя (КПД насоса и электродвигателя принять 0,95, а установочный коэффициент 1,1).
15. Насос, имеющий КПД 0,78, перекачивает жидкость плотностью 1030 кг/м³ с расходом 132 м³/час. Создаваемый в трубопроводе напор равен 17,2 м. Насос приводится в действие электродвигателем с мощностью 9,5 кВт и КПД 0,95. Необходимо определить, удовлетворяет ли данный насос требованиям по пусковому моменту.
16. Необходимо выбрать тепловой насос для отопления и горячего водоснабжения коттеджного двухэтажного дома, площадью 200м^2 ; температура воды в системе отопления должна быть 35°C ; минимальная температура теплоносителя – 0°C . Теплотери здания- $50\text{Вт}/\text{м}^2$. Грунт глиняный, сухой.
17. Произвести расчет теплотерь одного из помещений объекта индивидуального строительства с исходными данными:
 - размеры и площадь — 10.0 м х 6.4 м, $S= 64.0$ м²;
 - высота потолка — 2.7 м;
 - количество наружных стен – 2;
 - материал и толщина наружных стен — кладка в 3 кирпича (76 см);
 - количество окон с двойным остеклением – 4;
 - размеры окон: высота — 1.8 м, ширина — 1.2 м;



- пол — деревянный утепленный;
- перекрытия: внизу — подвал, наверху – чердачное помещение;
- предполагаемая температура в комнате +20°C;
- расчетная температура на улице -30°C.

7.4. Содержание занятий семинарского типа.

Тематика практических занятий

Раздел 1. Внутриквартирное оборудование.

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: Практическая работа

Тема занятия: Изучение конструкций и исследование основных параметров холодильной техники

Целью практического занятия является изучение конструкции и исследование основных параметров холодильной техники.

Практические навыки. При изучении темы необходимо познакомить студентов с основными видами конструкций холодильной техники. Определить зависимости изменения температур внутри холодильного шкафа от внешних температур.

Трудоемкость: 8 часов / 1 час.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Теоретические основы термоэлектрического охлаждения

Целью практического занятия является формирование знаний физической сущности термоэлектрических явлений

Практические навыки. При изучении темы необходимо рассмотреть основы термоэлектрического охлаждения, изучить физическую сущность термоэлектрических явлений и обучить студентов практическим навыкам анализа теплоэнергетических процессов в термоэлементах

Трудоемкость: 4 часа / 1 час.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Изучение и исследование основных параметров бельеобрабатывающей техники

Целью практического занятия является формирование умений по анализу и расчету гидродинамических процессов в стиральных машинах

Практические навыки. При изучении темы необходимо рассмотреть физико-химические свойства тканей, загрязнений, моющих средств, изучить процессы гидромеханической обработки загрязненных тканей, физико-химические основы и кинетику процессов стирки, обучить студентов практическим навыкам расчета гидродинамических процессов стирки, отжима в стиральных машинах.

Трудоемкость: 4 часов / 1 час.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Изучение и исследование основных параметров пылеборочной техники

Целью практического занятия является формирование умений по расчету



процессов механической, пневматической чистки и влажной уборки помещений

Практические навыки. При изучении темы необходимо рассмотреть процессы удаления пыли и способы очистки изделий, изучить общие вопросы теории пылесосов и обучить студентов практическим навыкам расчетов процессов очистки от пыли, очистки газов, разделения неоднородных жидких систем фильтрованием и центрифугированием.

Трудоемкость: 4 часов / 1 час.

Практическое занятие 5.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Изучение и исследование работы посудомоечных машин

Целью практического занятия является формирование умений по анализу теоретических основ процессов мойки изделий и посуды

Практические навыки. При изучении темы необходимо рассмотреть процессы мойки различных изделий и посуды, изучить процессы мойки, снижения жесткости воды в декальцификаторе, регенерации декальцификатора и обучить студентов практическим навыкам расчета параметров процесса мойки изделий и посуды

Трудоемкость: 4 часа / 1 час.

Практическое занятие 6.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Процессы тепловой обработки пищевых продуктов

Целью практического занятия является формирование умений по анализу и расчету процессов тепловой обработки пищевых продуктов

Практические навыки. При изучении темы необходимо рассмотреть и изучить основы теории нагрева сопротивлением, индукционного радиационного, конвективного, инфракрасного нагрева, обучить студентов практическим навыкам расчетов процессов тепловой обработки пищевых продуктов.

Трудоемкость: 4 часа / 1 час.

Раздел 2. Теоретические основы рабочих процессов в системах отопления и теплоснабжения объектов недвижимости

Практическое занятие 7.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Исследование потерь давления в системе водяного отопления.

Целью практического занятия является: экспериментальное определение значения потерь давления на один метр длины трубопровода и коэффициентов местных сопротивлений запорно-регулирующей арматуры при различных расходах воды

Практические навыки: Задачей гидравлического расчета теплопроводов системы отопления является выбор таких диаметров теплопроводов, которые обеспечивают задаваемый расход теплоносителя в системе при располагаемой разности давлений.

Трудоемкость: 6 часов / - час.

Практическое занятие 8.



Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Расчет потерь теплоты отапливаемого здания

Целью практического занятия является: освоить методику расчета теплопотерь объектов недвижимости и ЖКХ в холодный период года.

Практические навыки: При изучении темы необходимо научиться рассчитывать теплопотери объекта недвижимости в холодный период года через ограждающие конструкции и на основании расчетов подобрать необходимый котел для системы отопления.

Трудоемкость: 6 часов / - час.

Практическое занятие 9.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Расчёт системы водяного отопления жилого дома.

Целью практического занятия является: Ознакомиться с конструкцией водяного отопления жилого дома. Изучить порядок проведения расчета отопления. Исходя, из выполненных расчетов сделать подбор оборудования.

Практические навыки: По результатам выполненной работы владеть знаниями конструкции и основными методами расчета водяного отопления жилого дома. Применить свои знания для составления выводов по подбору оборудования системы водяного отопления жилого дома по результатам расчета.

Трудоемкость: 8 часов / 3 час.

Практическое занятие 10.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Исследование основных параметров, расчет и проектирование тепловых насосов.

Целью практического занятия является: Исследовать основные параметры и характеристики тепловых насосов. Произвести расчет горизонтального коллектора теплового насоса и зонда. На основании расчетов произвести подбор теплового насоса для объекта недвижимости.

Практические навыки: По результатам выполненной работы владеть практическими навыками по расчету основных параметров теплового насоса и критериями подбора для объекта недвижимости.

Трудоемкость: 8 часов / 3 час.

Раздел 3. Теоретические основы кондиционирования и вентиляции воздуха

Практическое занятие 11.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Изучение свойств влажного воздуха

Целью практического занятия является освоить термодинамические основы тепловлажностной обработки воздуха

Практические навыки. При изучении темы необходимо научиться определять для произвольной точки i-d диаграммы все параметры влажного воздуха

Трудоемкость: 4 часа / 2 часа.

Практическое занятие 12.

Вид практического занятия: расчетная работа



Тема занятия: Расчет теплоступлений в помещении

Целью практического занятия является освоить методику расчета теплоступлений в помещения объектов недвижимости и ЖКХ

Практические навыки. При изучении темы необходимо научиться рассчитывать теплоступления от различных источников в помещение и на основании расчетов подбирать мощность кондиционера.

Трудоемкость: 4 часа / 2 часа.

Практическое занятие 13.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Исследование теоретического цикла кондиционера

Целью практического занятия является изучение теоретического цикла кондиционера

Практические навыки. При изучении темы необходимо познакомить студентов с методикой расчета теоретического цикла и научить рассчитывать холодильный цикл кондиционера по определенным исходным данным.

Трудоемкость: 4 часа / 2 часа.

Практическое занятие 14.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Исследование характеристик трубопровода: определение потерь напора подлине, коэффициентов сопротивления и трения

Целью практического занятия является изучение способа экспериментального определения характеристик трубопроводов различного поперечного сечения материалов, определение зависимости коэффициента сопротивления трубопровода в зависимости от числа Рейнольдса.

Практические навыки. При изучении темы необходимо научить студентов выполнять измерения и определять потери давления в трубопроводах разного сечения и изготовленных из разных материалов.

Трудоемкость: 4 часа / -.

Практическое занятие 15.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Исследование эпюр распределения скоростей (по величине динамического давления) при течении воздуха по трубопроводу круглого сечения с помощью трубки Пито

Целью практического занятия является изучение способа экспериментального изучения методов определения расхода воздуха по эпюре распределения динамического давления по поперечному сечению трубопровода

Практические навыки. При изучении темы необходимо научить студентов выполнять вычисления расхода, средней скорости и числа Рейнольдса для потока воздуха

Трудоемкость: 4 часа / -.

Практическое занятие 16.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Изучение приборов и методов измерения давления на стенде «вентиляционные системы»

Целью практического занятия является изучение приборов



экспериментального измерения значения давления в различных точках системы

Практические навыки. При изучении темы необходимо научить студентов выполнять измерения давления в различных точках системы.

Трудоемкость: 4 часа / -.

Практическое занятие 17.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Исследование характеристик регулируемой заслонки: определение потерь давления и коэффициентов сопротивления

Целью практического занятия является изучение способа экспериментального определения характеристик регулируемой заслонки.

Практические навыки. При изучении темы необходимо научить студентов выполнять вычисления значений средней скорости потока воздуха для заслонки.

Трудоемкость: 4 часов / -.

Практическое занятие 18.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Исследование характеристик нагревателя

Целью практического занятия является исследование характеристики нагревателя, как источника тепла.

Практические навыки. При изучении темы необходимо научить студентов выполнять вычисления тепловой мощности переданной потоку воздуха в системе вентиляции.

Трудоемкость: 4 часа / -.

Практическое занятие 19.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Определение характеристик центробежного вентилятора

Целью практического занятия является изучение устройства вентиляторов и снятие характеристик вентилятора и сети воздухопроводов.

Практические навыки. При изучении темы необходимо научить студентов определять характеристики центробежного вентилятора: производительности, напора, потребляемой мощности на валу электродвигателя, характеристики сети, а также параметров рабочей точки.

Трудоемкость: 4 часа / -.

Раздел 4. Теоретические основы рабочих процессов в инженерных системах водоподготовки и водоотведения

Практическое занятие 20.

Тема занятия: Определение режимов движения жидкости

Целью практического занятия является: Наглядно ознакомиться с различными режимами движения жидкости в напорной трубе. Овладеть навыками определения режима движения жидкости расчетным способом.

Практические навыки. По результатам выполненной работы владеть основными критериями, влияющими на получение экспериментальных значений конематического коэффициента вязкости жидкости. Применить свои знания для составления выводов об основных параметрах жидкости при различных режимах движения жидкости.

Трудоемкость: 6 часов / - час.



Практическое занятие 21.

Тема занятия: Изучение основных элементов стенда - «Гидравлика систем водоснабжения ЖКХ»

Целью практического занятия является Изучение устройства конструкции и основных элементов, характеристик и принципа работы стенда.

Практические навыки. По результатам выполненной работы владеть практическими навыками включения, регулировки основных параметров стенда и снятия показаний основных характеристик течения жидкости по трубопроводам стенда с панели управления.

Трудоемкость: 8 часов / - час.

Практическое занятие 22.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Исследование характеристик трубопроводов различных типов и диаметров. Сопоставление потерь напора при равных расходах

Целью практического занятия является: Исследовать характеристики трубопроводов различных типов и диаметров. Изучить методы экспериментального определения потерь напора по длине простых трубопроводов, построение напорных характеристик.

Практические навыки: По результатам выполненной работы владеть основными критериями, влияющими на получение экспериментальных значений коэффициентов гидравлического сопротивления и трения. Применить свои знания для составления выводов о необходимости применения трубопроводов с одинаковым внутренним диаметром, выполненных из различных материалов.

Трудоемкость: 8 часов / 4 час.

Практическое занятие 23.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Исследование потерь давления (напора) при течении через местное сопротивление в виде задвижки.

Целью практического занятия является: Исследование влияния величины перекрытия на напорную характеристику регулируемой задвижки и коэффициент местного сопротивления.

Практические навыки: По результатам выполненной работы владеть основными критериями, влияющими на получение экспериментальных значений коэффициентов гидравлического сопротивления и трения. Применить свои знания для составления выводов влияния величины перекрытия на напорную характеристику регулируемой задвижки и коэффициент местного сопротивления.

Трудоемкость: 8 часов / - час.

Практическое занятие 24.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Исследование и подбор циркуляционного насоса системы водяного водоподведения.

Целью практического занятия является: Ознакомиться с конструкцией и характеристиками насоса циркуляционного насоса. Определить требуемую подачу и напор циркуляционного насоса.

Практические навыки: По результатам выполненной работы владеть знаниями конструкции циркуляционного насоса системы водяного отопления и основными



характеристиками насоса с постоянной скоростью вращения. Применить свои знания для составления выводов при определении требуемой подачи и напора циркуляционного насоса.

Трудоемкость: 6 часов / 4 час.

Практическое занятие 25.

Вид практического занятия: расчетная работа

Тема занятия: Расчет системы канализации объекта недвижимости.

Целью практического занятия является: Выполнить расчет является подбор диаметров и уклонов трубопроводов канализационной сети, обеспечивающих отвод сточных вод от санитарно-технических приборов и сброс их в городской канализационный коллектор в самотечном режиме.


Практические навыки: По результатам выполненной работы владеть основными критериями и способами расчета, влияющими на подбор диаметров и уклонов трубопроводов канализационной сети.

Трудоемкость: 6 часов / - час.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы; перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

8.1. Основная литература

1. Рутьнов, А. А. Автоматическое регулирование : учебник / А.А. Рутьнов, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 219 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006216-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1937948>
2. Борухова, Л. В. Вентиляция и кондиционирование воздуха : учебное пособие / Л. В. Борухова, А. С. Шибеко. - Минск : РИПО, 2021. - 280 с. + [12] л. ил. - ISBN 978-985-7253-07-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916041>
3. Техническая термодинамика : учебник / В. В. Карнаух, А. Б. Бирюков, К. А. Ржесик, А. Н. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 500 с. - ISBN 978-5-9729-0862-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902596>
4. Кокорин, О. Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений : учебник / О.Я. Кокорин. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 219 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017234-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832391>;
5. Отопление и тепловые сети: Учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2022 Режим доступа <https://znanium.com/catalog/document?id=379981>
6. Варфоломеев, Ю. М. Санитарно-техническое оборудование зданий : учебник / Ю.М. Варфоломеев, В.А. Орлов ; под общ. ред. проф. Ю.М. Варфоломеева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 249 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/771. - ISBN 978-5-16-012602-9. - Текст : электронный. - URL:

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 75 из 68</i>

<https://znanium.com/catalog/product/1907513>

7. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: Учебное пособие / Жерлыкина М.Н., Яременко С.А., - 2-е изд., доп. и доп. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0240-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989439>

8. Соколов, Л.И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений : учеб. пособие / Л.И. Соколов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 604 с. - ISBN 978-5-9729-0322-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053274>

9. Акимов, В. Б. Эксплуатация, обслуживание и ремонт общего имущества многоквартирного дома : учебник / В.Б. Акимов, Н.С. Тимахова, В.А. Комков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 295 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1031593. - ISBN 978-5-16-015410-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902432>

10. Барилевич, В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена : учебное пособие / В.А. Барилевич, Ю.А. Смирнов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/3292. - ISBN 978-5-16-005771-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1741366>

8.2. Дополнительная литература

1. Лебедев, В. М. Техническая эксплуатация зданий : учебное пособие / В.М. Лебедев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 359 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015457-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860099>

2. Краснов, В. И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений : учебное пособие / В.И. Краснов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. - 238 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/674. - ISBN 978-5-16-009263-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863142>

3. Соколов, Л. И. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Л. И. Соколов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 508 с. - ISBN 978-5-9729-1021-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903420>

4. Орлов, В. А. Водоснабжение : учебник / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 443 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010620-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1900420>

4. Уинг, Ч. Как работает ваш дом : справочное пособие / Ч. Уинг ; пер. с англ. Н. А. Князевой. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 206 с. - ISBN 978-5-97060-733-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094904>

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС znanium.com

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень



программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Не предусмотрено

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины предусматривает контактную работу с преподавателем (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную (самоподготовка к лекциям и практическим занятиям) работу обучающегося.

Теоретические занятия (лекции) Теоретические занятия(лекции) организуются по потокам. На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к экзамену, а также самостоятельной научной деятельности.

Традиционная лекция представляет собой устное изложение материала по определенной теме. Эта форма учебного процесса применяется при изложении объемного нового материала. Традиционная лекция состоит из трех частей: вступления, основной части и заключения. В первой части обозначается тема, план и цель лекции. В основной части лектор последовательно раскрывает все ключевые вопросы и приводит определение основных терминов. В заключении материал обобщается и суммируется.

Лекция-визуализация Чтение лекции-визуализации сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных визуальных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Эти материалы должны обеспечивать систематизацию имеющихся у слушателей знаний, предъявление новой информации, задание проблемных ситуаций и возможные разрешения;

Практическое занятие - целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Аудиторные практические занятия играют исключительно важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями. На младших курсах практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями. Почти весь лекционный курс в его основной, наиболее сложной части на дневных и вечерних отделениях проходит через лекции и практические занятия, которые логически продолжают работу, начатую на лекции.

Если лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме, практические занятия призваны углубить, расширить и детализировать эти знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Практические занятия развивают научное мышление и речь студентов, позволяют проверить их знания, в связи с чем, упражнения, семинары, лабораторные работы выступают важным средством достаточно оперативной обратной связи. Практические занятия служат своеобразной формой осуществления связи теории с практикой.

Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является выявление основных тенденций и нормирование расхода материальных ресурсов в сервисной деятельности



Основными задачами самостоятельной работы студентов являются:

- изучение теоретических основ процесса использования ресурсов;
- анализ и нормирование расхода материальных ресурсов в сервисной деятельности;
- совершенствование системы нормирования расхода материальных ресурсов.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Основы энергосбережения и энергоэффективности» обеспечивает:

- закрепление знаний, полученных студентами в процессе лекционных и практических занятий;
- формирование навыков анализа нормирования расхода материальных ресурсов в сервисной деятельности;
- формирование навыков работы с периодической, научной литературой, информационными ресурсами Интернет.

Формы самостоятельной работы:

- Ознакомление и работа с ЭБС «Znanium. Com».
- Подготовка к практическому занятию.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента.



10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине «Теоретические основы рабочих процессов оборудования и инженерных систем зданий и сооружений» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

Вид учебных занятий по дисциплине	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования
Занятия лекционного типа, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация	учебная аудитория, специализированная учебная мебель ТСО: видеопроекционное оборудование/переносное видеопроекционное оборудование доска
Занятия семинарского типа	специализированная учебная мебель ТСО: переносное видеопроекционное оборудование доска Лаборатория сервиса оборудования, инженерных систем, бытовых машин и приборов Стенд для испытания холодильных агрегатов, галоидный течеискатель ГТИ -6 У, демонстрационный стенд "Посудомоечная машина BOSCH У, холодильник - витрина БОСНИА, холодильник Miele, зарядная станция (R22,R134,R404,R407,R600) W, термометр бесконтактный инфракрасный DT-8829,
Самостоятельная работа обучающихся	помещение для самостоятельной работы, специализированная учебная мебель, ТСО: видеопроекционное оборудование, автоматизированные рабочие места студентов с возможностью выхода в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет", доска; Помещение для самостоятельной работы в читальном зале Научно-технической библиотеки университета, специализированная учебная мебель автоматизированные рабочие места студентов с возможностью выхода информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», интерактивная доска