



**УТВЕРЖДЕНО:**  
Ученым советом Высшей школы сервиса  
Протокол № 1 от «16» 09. 2020 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: **2020**

**Разработчик (и):**

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>доцент высшей школы сервиса</i>	<i>к.т.н., доцент Максимов А.В.</i>
<i>доцент высшей школы сервиса</i>	<i>к.т.н., доцент Жаров В.Г.</i>
<i>Ст. преподаватель высшей школы сервиса</i>	<i>Кочетков А.С.</i>
<i>Ст. преподаватель высшей школы сервиса</i>	<i>Кудров Ю.В.</i>

**Рабочая программа согласована и одобрена директором ОПОП:**

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>Директор высшей школы сервиса</i>	<i>к.т.н., доцент Сумзина Л.В.</i>



## 1. Аннотация

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

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях школьной программы.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

ПКР – 4 - 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 ПКР-4.1. (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, практические занятия в форме расчетных работ, самостоятельная работа обучающихся, групповые и индивидуальные консультации.

Программой предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты практических работ и тестирования; промежуточная аттестация в форме зачета в 4 семестре и экзаменов в 5, 6 и 7 семестрах.

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	ПКР-4	Способен обеспечивать подготовку к ремонту общего имущества



		многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования в части: ПКР-4.1. Производит оценку физического износа конструктивных элементов, инженерных систем и оборудования
--	--	--

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП:

Дисциплина «Теоретические основы рабочих процессов оборудования и инженерных систем зданий и сооружений» является элективной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений первого блока программы по направлению 43.03.01 Сервис.

В процессе изучения дисциплины «Теоретические основы рабочих процессов оборудования и инженерных систем зданий и сооружений» начинается формирование части компетенции ПКР-5 Способность 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/ 612 акад.часов.

Виды учебной деятельности	Всего	Семестры			
		4	5	6	7
<b>Контактная работа обучающихся</b>	<b>314</b>	<b>56</b>	<b>74</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
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
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>298</b>	<b>52</b>	<b>70</b>	<b>88</b>	<b>88</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		<b>зачет</b>	<b>экз.</b>	<b>экз.</b>	<b>экз.</b>
<b>Общая трудоемкость</b> час	<b>612</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
з.е.	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Для заочной формы обучения:



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

Виды учебной деятельности	Всего	Семестры			
		6	7	8	9
<b>Контактная работа обучающихся</b>	<b>82</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>24</b>
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
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>530</b>	<b>92</b>	<b>124</b>	<b>158</b>	<b>156</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>экз.</b>	<b>экз.</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час</b>	<b>540</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>з.е.</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>



**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. Теоретические основы рабочих процессов в холодильной технике	1.1. Изучение конструкций и исследование основных параметров холодильной техники	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	8	1. Изучение конструкций и исследование основных параметров холодильной техники	2	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		1.2. Процессы получения холода	2				2	
					1	<b>КТ 1</b> <b>Промежуточное тестирование по темам 1.1-1.2</b>	8	Подготовка к промежуточному тестированию
		1.3. Термодинамические основы теории холодильных машин	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	9	2. Расчетная работа. Исследование теоретического цикла холодильной машины с регулирующим вентилем и регенеративным теплообменником	2	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		1.4. Теоретические циклы холодильных машин	2				2	
	1.5. Теоретические процессы герметичных хладоновых компрессоров	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией	8	3. Расчетная работа. Процессы теплообмена в холодильных установках	2	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
		1.6. Основы теории теплообмена	2	видеоматериалов и презентацией			2	практическому занятию
					1	<b>КТ 2. Промежуточное тестирование по темам 1.3-1.6</b>	8	Подготовка к промежуточному тестированию
		1.7. Процессы теплообмена в холодильной технике	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	7	4. Расчетная работа. Теоретические основы термоэлектрического охлаждения	3	Изучение лекционного материала.
		1.8. Теоретические основы термоэлектрического охлаждения	4				3	Подготовка к практическому занятию
					1	<b>КТ 3. Защита практических работ</b>	10	Подготовка к защите практических работ
					1	<b>КТ 4. Итоговое тестирование по разделу 1</b>	10	Подготовка к итоговому тестированию
		<b>Итого:</b>	<b>16</b>		<b>36</b>		<b>52</b>	
		<b>Консультации</b>	<b>2</b>					
		<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>					



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. Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в бельёобработывающей технике и уборочных процессов	2.1. Теоретические основы бельёобработывающей техники	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	8	5. Расчетная работа. Изучение и исследование основных параметров бельёобработывающей техники	9	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		2.2. Теоретические основы процессов сушки и влажностно-тепловой обработки изделий из тканей	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией				
					1	<b>КТ 1</b> <b>Промежуточное тестирование по темам 2.1-2.2</b>	9	Подготовка к промежуточному тестированию
		2.3. Теоретические основы пылеуборочной техники	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	8	6. Расчетная работа Изучение и исследование основных параметров пылеуборочной техники	9	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		2.4. Теоретические основы процессов очистки и создания микроклимата в помещениях	6	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией				
		2.5. Теоретические основы процессов	4	Занятие лекционного типа, с	8	7. Расчетная работа Изучение и исследование работы	9	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
		мойки		демонстрацией видеоматериалов и презентацией		посудомоечных машин		Подготовка к практическому занятию
					1	<b>КТ 2 Промежуточное тестирование по разделу 2</b>	9	Подготовка к промежуточному тестированию
	3. Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в приборах для обработки продуктов	3.1. Теоретические основы процессов обработки продуктов сверхвысокочастотной энергией	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	8	8. Расчетная работа. Процессы тепловой обработки пищевых продуктов	7	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		3.2. Теоретические основы процессов тепловой и механической обработки пищевых продуктов	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией				
		3.3. Инновационные конструктивные решения в современной бытовой технике	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией				
					1	<b>КТ 3 Защита практических работ</b>	9	Подготовка к защите практических работ
					1	<b>КТ 4 Итоговое тестирование по разделам 2-3</b>	9	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
		<b>Итого:</b>	<b>34</b>		<b>36</b>		<b>70</b>	
		<b>Консультации</b>	<b>2</b>					
		<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>					
1,2	4. Теоретические основы кондиционирования и вентиляции воздуха в объектах недвижимости и ЖКХ	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	9. Расчетная работа. Изучение свойств влажного воздуха	12	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
3		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	10 Расчетная работа. Расчет теплопоступлений в помещение	9	
					4	<b>КТ-1. Промежуточное тестирование по разделу 4.</b>	4	



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
5,6, 7		4.4. Теоретические основы работы систем кондиционирования объектов недвижимости	6	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	11. 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	12. Расчетная работа. Исследование характеристик трубопровода: определение потерь напора по длине, коэффициентов сопротивления и трения	8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
	4				13. Расчетная работа. Исследование эпюр распределения скоростей (по величине динамического давления) при течении воздуха по трубопроводу круглого сечения с помощью трубки Пито			
	4				<b>КТ-2.</b> <b>Промежуточное тестирование по темам 5.1-5.3</b>			
11, 12, 13		4.6. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	6	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	14. Расчетная работа. Изучение приборов и методов измерения давления на стенде «вентиляционные системы	9	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
14, 15, 16		4.7. Процессы очистки вентиляционного воздуха	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	15. 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 вентиляционного воздуха	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	16. Расчетная работа. Исследование характеристик нагревателя	8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
				4	17. Расчетная работа. Определение характеристик центробежного вентилятора			
				4	<b>КТ-3. Защита практических работ</b>	4	Подготовка к защите практических работ	
				6	<b>КТ-4. Итоговое тестирование по разделам 4-5.</b>	4	Подготовка к итоговому тестированию	
		<b>Итого:</b>	<b>34</b>		<b>54</b>		<b>88</b>	
		<b>Консультации</b>	<b>2</b>					
		<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>					
	5. Теоретические основы рабочих	5.1. Введение. Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения.	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и	4	Изучение основных элементов стенда - «Гидравлика систем водоснабжения ЖКХ»	6	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
	процессов в инженерных системах водоподготовки и водоотведения			презентацией				
		5.2. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	Исследование характеристик трубопроводов различных типов и диаметров. Сопоставление потерь напора при равных расходах	6	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		5.3. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность.	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	Исследование потерь давления (напора) при течении через местное сопротивление в виде задвижки.	6	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		5.4. Поверхности равного давления. Лопастные насосы.	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	Исследование и подбор циркуляционного насоса системы водяного водоподведения	6	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		5.5. Поршневые насосы. Индикаторная диаграмма поршневых насосов	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			6	Изучение лекционного материала.
		5.6. Баланс энергии в насосах. Обозначение элементов гидро- и пневмосистем	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			6	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
		5.7. Водоотведение зданий и отдельных объектов.	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	Расчет системы канализации объекта недвижимости.	8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
					4	<b>КТ 1 Тестирование по разделу 6</b>	4	Подготовка к промежуточному тестированию
	6. Теоретические основы рабочих процессов в системах отопления и теплоснабжения объектов недвижимости.	6.1. Выбор и конструирование системы отопления.	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	Расчёт системы водяного отопления жилого дома	6	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		6.2. Определение расчетной тепловой нагрузки и расхода теплоносителя для расчетного участка системы отопления.	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			6	Изучение лекционного материала.
		6.3. Определение расчетной мощности системы водяного отопления.	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			6	Изучение лекционного материала.
						4	<b>КТ 2 Промежуточное тестирование по темам 7.1-7.3</b>	4



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
		6.4. Подбор оборудования теплового пункта системы водяного отопления.	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			4	Изучение лекционного материала.
		6.5. Основные сведения о тепловых насосах	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	3	Исследование основных параметров, расчет и проектирование тепловых насосов	4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		6.6. Основные принципы работы тепловых насосов	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			2	Изучение лекционного материала.
					4	<b>КТ 3 Защита практических работ</b>	4	Подготовка к защите практических работ
					4	<b>КТ 4 Итоговое тестирование по разделам 6-7</b>	4	Подготовка к итоговому тестированию
		<b>Итого:</b>	<b>34</b>		<b>54</b>		<b>88</b>	
		<b>Консультации</b>	<b>2</b>					
		<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>					



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, академические часы	Форма проведения лекции	Практические занятия, академические часы	Форма проведения практического занятия	СРС, академические часы	Форма проведения СРС
	1. Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в холодильной технике	1.1. Изучение конструкций и исследование основных параметров холодильной техники	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	2	1. Расчетная работа. Изучение конструкций и исследование основных параметров холодильной техники	11	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		1.2. Процессы получения холода	0,5					
					1	<b>КТ 1</b> <b>Промежуточное тестирование по темам 1,2</b>	11	Подготовка к промежуточному тестированию
		1.3. Термодинамические основы теории холодильных машин	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			11	Изучение лекционного материала.
		1.4. Теоретические циклы холодильных машин	0,5					
		1.5. Теоретические процессы герметичных хладоновых компрессоров	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			11	Изучение лекционного материала.
		1.6. Основы теории теплообмена	0,5					
					1	<b>КТ 2.</b> <b>Промежуточное тестирование</b>	11	Подготовка к промежуточному



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
						<b>по темам 1.3-1.6</b>	тестированию	
		1.7. Процессы теплообмена в холодильной технике	0,5	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	2	1. Расчетная работа. Исследование процесса теплопередачи через теплоизоляцию в холодильной технике.	11	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		1.8. Теоретические основы термоэлектрического охлаждения	0,5					
				1	<b>КТ 3. Защита практических работ</b>	<b>11</b>	Подготовка к защите практических работ	
				1	<b>КТ 4. Итоговое тестирование по разделу 1</b>	<b>15</b>	Подготовка к итоговому тестированию	
		<b>Итого:</b>	<b>4</b>		<b>8</b>		<b>92</b>	
		<b>Консультации</b>	<b>2</b>					
		<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>					
	2. Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы	2.1. Теоретические основы бельеобрабатывающей техники	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	3	Изучение и исследование основных параметров бельеобрабатывающей техники	15	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		2.2. Теоретические основы процессов сушки и влажностно-тепловой обработки изделий из тканей						





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
	рабочих процессов в бельеобработывающей технике и уборочных процессов				1	<b>КТ 1</b> <b>Промежуточное тестирование по темам 2.1-2.2</b>	15	Подготовка к промежуточному тестированию
		2.3. Теоретические основы пылеуборочной техники					15	Изучение лекционного материала.
		2.4. Теоретические основы процессов очистки и создания микроклимата в помещениях						
		2.5. Теоретические основы процессов мойки					15	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
						1	<b>КТ 2</b> <b>Промежуточное тестирование по разделу 2</b>	15
	3. Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в приборах для обработки	3.4. Теоретические основы процессов обработки продуктов сверхвысокочастотной энергией	4	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	3	Изучение особенностей конструкций и исследование электрических плит	15	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		3.5. Теоретические основы процессов тепловой и механической обработки пищевых продуктов						
		3.6. Инновационные конструктивные решения в современной бытовой						



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
	продуктов	технике						
					1	КТ 3 Защита практических работ	16	Подготовка к защите практических работ
					1	КТ 4 Итоговое тестирование по разделам 2-3	18	Подготовка к итоговому тестированию
			<b>Итого:</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	<b>124</b>	
			<b>Консультации</b>	<b>2</b>				
			<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>				
1,2	4. Теоретические основы кондиционирования и вентиляции воздуха в объектах недвижимости и ЖКХ	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	Практическая работа 1. Изучение свойств влажного воздуха	19	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
3		4.2. Процессы изменения состояния воздуха						



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	Практическая работа 2. Расчет теплопоступлений в помещение	19	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
					1	<b>КТ-1.</b> <b>Промежуточное тестирование по разделу 4.</b>	10	Подготовка к промежуточному тестированию
5,6, 7		4.9. Теоретические основы работы систем кондиционирования объектов недвижимости	2	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	2	Практическая работа 3. Исследование теоретического цикла кондиционера	10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
8,9, 10		4.10. Процессы, протекающие в воздуховодах систем вентиляции и кондиционирования воздуха	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			10	Изучение лекционного материала.
							10	Изучение лекционного материала.
					1	<b>КТ-2.</b> <b>Промежуточное тестирование по темам 5.1-5.3</b>	10	Подготовка к промежуточному тестированию
11, 12, 13		4.11. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов			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, академические часы	Форма проведения лекции	Практические занятия, академические часы	Форма проведения практического занятия	СРС, академические часы	Форма проведения СРС
				и презентацией				
14, 15, 16		4.12. Процессы очистки вентиляционного воздуха	1				10	Изучение лекционного материала.
17, 18		4.13. Теоретические процессы нагрева вентиляционного воздуха	1				10	Изучение лекционного материала.
							10	Изучение лекционного материала.
				1	<b>КТ-3. Защита практических работ</b>		10	Подготовка к защите практических работ
				1	<b>КТ-4. Итоговое тестирование по разделам 4-5.</b>		11	Подготовка к итоговому тестированию
		<b>Итого:</b>	<b>8</b>		<b>10</b>		<b>158</b>	
		<b>Консультации</b>	<b>2</b>					
		<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>					
	5. Теоретические основы	6.1. Введение. Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения.	1	Занятие лекционного типа, с			16	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
	рабочих процессов в инженерных системах водоподготовки и водоотведения			демонстрацией видеоматериалов и презентацией				
		6.2. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	Исследование характеристик трубопроводов различных типов и диаметров. Сопоставление потерь напора при равных расходах	8	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к практическому занятию
		6.3. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность.					8	Самостоятельное изучение материала.
		6.4. Поверхности равного давления. Лопастные насосы.					8	Самостоятельное изучение материала.
		6.5. Поршневые насосы. Индикаторная диаграмма поршневых насосов					8	Самостоятельное изучение материала.
		6.6. Баланс энергии в насосах. Обозначение элементов гидро- и пневмосистем	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			6	Изучение лекционного материала.
		6.7. Водоотведение зданий и отдельных объектов.	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов		Расчет системы канализации объекта недвижимости.	18	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
				и презентацией				
					1	<b>КТ 1</b> <b>Тестирование по разделу 6</b>	4	Подготовка к промежуточному тестированию
	6. Теоретические основы рабочих процессов в системах отопления объектов недвижимости.	7.1. Выбор и конструирование системы отопления.	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией		Расчёт системы водяного отопления жилого дома	16	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		7.2. Определение расчетной тепловой нагрузки и расхода теплоносителя для расчетного участка системы отопления.					10	Самостоятельное изучение материала
		7.3. Определение расчетной мощности системы водяного отопления.	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			16	Изучение лекционного материала.
					1	<b>КТ 2</b> <b>Промежуточное тестирование по темам 7.1-7.3</b>	4	Подготовка к промежуточному тестированию
		7.4. Подбор оборудования теплового пункта системы водяного отопления.					4	Самостоятельное изучение 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
		7.5. Основные сведения о тепловых насосах	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией	4	Исследование основных параметров, расчет и проектирование тепловых насосов	14	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию
		7.6. Основные принципы работы тепловых насосов	1	Занятие лекционного типа, с демонстрацией видеоматериалов и презентацией			8	Изучение лекционного материала.
					1	<b>КТ 3 Защита практических работ</b>	4	Подготовка к защите практических работ
					1	<b>КТ 4 Итоговое тестирование по разделам 6-7</b>	4	Подготовка к итоговому тестированию
		<b>Итого:</b>	<b>8</b>		<b>12</b>		<b>156</b>	
		<b>Консультации</b>	<b>2</b>					
		<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>					



## 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 акад.ч. (оч./заоч.)	Учебно-методическое обеспечение	
1.	1.1. Изучение конструкций и исследование основных параметров холодильной техники – 2 часа/11ч	1. Автоматическое регулирование: Учебник / А.А. Рульников, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368171">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368171</a>	
2.	1.2. Процессы получения холода – 2 часа		
3.	Подготовка к промежуточному тестированию по темам – 8 часов./11ч		
4.	1.3. Термодинамические основы теории холодильных машин – 2 часа/11ч		2. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: Учебник/Кокорин О.Я., 2-е изд., испр. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=394746">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=394746</a>
5.	1.4. Теоретические циклы холодильных машин – 2 часа /11ч		
6.	1.5. Теоретические процессы герметичных хладоновых компрессоров – 2 часа/11ч		3. Санитарно-техническое оборудование зданий : Учебник / Ю.М. Варфоломеев, В.А. Орлов; под общ. ред. Ю.М. Варфоломеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538882">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538882</a>
7.	1.6. Основы теории теплообмена – 2 часа		
8.	Подготовка к промежуточному тестированию по темам – 8 часов/11ч		
9.	1.7. Процессы теплообмена в холодильной технике – 3 часа/11ч		
10.	1.8. Теоретические основы термoeлектрического охлаждения – 3 часа		
11.	Подготовка к защите практических работ – 8 часов/11ч		
12.	Подготовка к итоговому тестированию – 10 часов /15ч		
13.	2.1. Теоретические основы бельеобработывающей техники – 2 часа/15ч		
14.	2.2. Теоретические основы процессов сушки и влажностно-тепловой обработки изделий из тканей – 2 часа/15ч		
15.	Подготовка к промежуточному тестированию – 4 часа/15ч		
16.	2.3. Теоретические основы пылеуборочной техники – 2 часа/15ч		
17.	2.4. Теоретические основы процессов очистки и создания микроклимата в помещениях – 2 часа		
18.	2.5. Теоретические основы процессов мойки – 3 часа /15ч		
19.	Подготовка к промежуточному тестированию – 4 часа/15ч		
20.	3.1. Теоретические основы процессов обработки продуктов сверхвысокочастотной энергией – 1		





№ п/п	Тема, трудоемкость в акад.ч. (оч./заоч.)	Учебно-методическое обеспечение
	час/15ч	
21.	3.2.Теоретические основы процессов тепловой и механической обработки пищевых продуктов – 1 час	
22.	3.3.Инновационные конструктивные решения в современной бытовой технике – 1 час	
23.	Подготовка к защите практических работ – 6 часов/16ч	
24.	Подготовка к итоговому тестированию – 6 часов/18ч	
25.	4.1.Параметры состояния влажного воздуха. Определение параметров состояния влажного воздуха по i-d диаграмме – 12 часов/19ч	1. Автоматическое регулирование: Учебник / А.А. Рульнов, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368171">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368171</a>
26.	4.2.Процессы изменения состояния воздуха – 8 часов	2. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: Учебник/КокоринО.Я., 2-е изд., испр. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=394746">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=394746</a>
27.	4.3. Тепловлажностной баланс помещения – 9 часо/19ч	3. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений: Учебное пособие / В.И. Краснов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429598">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429598</a>
28.	Подготовка к промежуточному тестированию – 4 часа/10ч	4. Санитарно-техническое оборудование зданий : Учебник / Ю.М. Варфоломеев, В.А. Орлов; под общ. ред. Ю.М. Варфоломеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538882">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538882</a>
29.	4.4. Теоретические основы работы систем кондиционирования объектов недвижимости - 9 часов/10ч	
30.	4.5. Процессы, протекающие в воздуховодах систем вентиляции и кондиционирования воздуха – 8 часов/10ч	
31.	Подготовка к промежуточному тестированию – 4 часа/10ч	
32.	4.6. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении – 9 часов/19ч	
33.	4.7. Процессы очистки вентиляционного воздуха - 9 часов/10ч	
34.	4.8. Теоретические процессы нагрева вентиляционного воздуха - 8 часов/10ч	
35.	Подготовка к защите практических – 4 часа/10ч	
36.	Подготовка к промежуточному тестированию – 4 часа/11ч	
37.	5.1. Введение. Общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения.-6 часов/16ч	
38.	5.2. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.-6 часов/8ч	
39.	5.3. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность.- 6	



№ п/п	Тема, трудоемкость в акад.ч. (оч./заоч.)	Учебно-методическое обеспечение
	часов/8ч	
40.	5.4. Поверхности равного давления. Лопастные насосы.-6 часов/8ч	
41.	5.5. Поршневые насосы. Индикаторная диаграмма поршневых насосов-6 часов/8ч	
42.	5.6. Баланс энергии в насосах. Обозначение элементов гидро- и пневмосистем-6 часов/6ч	
43.	5.7. Водоотведение зданий и отдельных объектов.-8 часов/18ч	
44.	Подготовка к промежуточному тестированию – 4 часа/4ч	
45.	6.1. Выбор и конструирование системы отопления.-6 часов/16ч	
46.	6.2. Определение расчетной тепловой нагрузки и расхода теплоносителя для расчетного участка системы отопления.- 6 часов/10ч	
47.	6.3. Определение расчетной мощности системы водяного отопления. -6 часов/16ч	
48.	Подготовка к промежуточному тестированию – 4 часа/4ч	
49.	6.4. Подбор оборудования теплового пункта системы водяного отопления.-4 часа/4ч	
50.	6.5. Основные сведения о тепловых насосах-4 часа/14ч	1. Отопление и тепловые сети: Учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395420">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395420</a>
51.	6.6. Основные принципы работы тепловых насосов-2 часа/8	
52.	Подготовка к защите практических работ– 4 часа/4ч	2. Санитарно-техническое оборудование зданий : Учебник / Ю.М. Варфоломеев, В.А. Орлов; под общ. ред. Ю.М. Варфоломеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538882">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538882</a>
53.	Подготовка к итоговому тестированию – 4 часа/4ч	3. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений: Учебное пособие / В.И. Краснов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429598">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429598</a>
		4. Водоснабжение: Учебник / В.А. Орлов,

№ п/п	Тема, трудоемкость в акад.ч. (оч./заоч.)	Учебно-методическое обеспечение
		Л.А. Квитка. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017 Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=560162">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=560162</a>

## 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	ПКР-4	Способен обеспечивать подготовку к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования				
		ПКР-4.1. Производит оценку физического износа конструктивных элементов, инженерных систем и оборудования	Все разделы	Методы проведения экспертизы и (или) диагностики конструктивных элементов, инженерных систем и оборудования	Формировать план предстоящих работ по содержанию и ремонту общего имущества и отчетов с оценкой физического износа конструктивных элементов, инженерных систем и оборудования	Навыками осуществления процесса предоставления услуги с учетом специфики рабочих процессов

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

#### Технология оценивания знаний обучающихся

Для оценки результатов обучения по дисциплине, т.е. знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций и



обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, в университете используются элементы балльно-рейтинговой технологии.

Балльно-рейтинговая технология оценки достижений обучающихся (далее - БРТ) предназначена для повышения объективности и достоверности определения уровня подготовки обучающихся и используется с целью формирования личностно-ориентированного обучения, стимулирования систематической работы обучающихся, раскрытия их творческих способностей, дифференциации оценки знаний и формирования итогового портфолио обучающегося, отражающего все его достижений за время обучения в Университете.

**БРТ позволяет обучающимся:**

- понимать систему текущего оценивания по дисциплинам с целью получения по ним итоговых оценок;
- осознать необходимость систематической работы по выполнению учебного плана на основании знания своей текущей рейтинговой оценки по каждой дисциплине и ее изменение из-за освоения материала не в установленные преподавателем сроки;
- своевременно оценить состояние своей работы по изучению дисциплины, выполнению всех видов учебной работы до начала промежуточной аттестации;
- определить свой личный общий рейтинг и сравнить его с рейтингами других обучающихся.

В качестве внутренней шкалы текущих оценок используется 80 балльная оценка обучающихся по трем критериям: посещаемость, текущий контроль успеваемости, активность на учебных занятиях.

Распределение баллов между видами контроля устанавливается в следующем соотношении:

- посещение учебных занятий (до 30 баллов за посещение всех занятий);
- текущий контроль успеваемости (до 50 баллов), в том числе:
  - 1 задание текущего контроля (0-10 баллов)
  - 2 задание текущего контроля (0-10 баллов)
  - 3 задание текущего контроля (0-10 баллов)
  - 4 задание текущего контроля (0-15 баллов);
  - 5 бонусные рейтинговые баллы за активность на занятиях по итогам семестра (0-5 баллов).

При этом посещаемость занятий лекционного типа (за исключением поточных, более 100 человек) и занятий семинарского типа оценивается накопительно следующим образом: максимальное количество баллов, отводимых на учет посещаемости (30 баллов), делится на количество лекций (за исключением поточных, более 100 человек) и практических занятий по дисциплине. Полученное значение определяет количество баллов, набираемых обучающимся за посещение одного занятия.

При оценке выполнения заданий текущего контроля в баллах учитывается степень самостоятельности выполненной работы.

При проведении занятий семинарского типа фиксируется учебная активность обучающихся и при определении итогового рейтинга за семестр начислять за нее до 5 рейтинговых бонусных баллов.

Рейтинговые баллы набираются в течение всего периода обучения по дисциплине и фиксируются путем занесения в «Журнал учета посещаемости и текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю), практике» в ЭПОС университета.



Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при выставлении оценки в ходе промежуточной аттестации следующим образом.

Оценка «отлично» выставляется только по результатам сдачи экзамена/дифференцированного зачета. Автоматическое проставление оценки «отлично» не допускается.

**Если по результатам текущего контроля обучающийся набрал:**

**71-80 балл - имеет право получить «автоматом» «зачтено» или оценку «хорошо»;**

**62-70 баллов - имеет право получить «автоматом» «зачтено» или оценку «удовлетворительно»;**

**51-61 балл - обязан сдавать зачет/экзамен;**

**50 баллов и ниже — не допуск к зачету/экзамену.**

Обучающийся имеет право улучшить оценку в результате непосредственной сдачи экзамена/дифференцированного зачета. Технология выставления итоговой оценки, в том числе перевод в итоговую 5-балльную шкалу оценки определяется следующим образом:

**Таблица перевода рейтинговых баллов  
в итоговую 5 - балльную оценку**

Баллы за семестр	Автоматическая оценка		Баллы за зачет/экзамен		Общая сумма баллов	Итоговая оценка
	зачтено	экзамен	min	max		
71-80	зачтено	4 (хорошо)	18	20	89-90	4 (хорошо)
					91-100	5(отлично)
62-70	зачтено	3(удовлетворительно)	15	20	77-90	4 (хорошо)
51-61	Допуск к зачету/экзамену		11	20	62-75	3(удовлетворительно)
					76-81	4 (хорошо)
50 и менее	Не допуск к зачету, экзамену					

**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 материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется	– Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, – знание основной и дополнительной литературы; – последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; – уверенно ориентируется в



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



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

**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**

Устный опрос

**Шкала оценки уровня знаний, умений и навыков при устном ответе**

оценка	Критерии оценивания	Показатели оценивания
«5»	<ul style="list-style-type: none"><li>– полно раскрыто содержание материала;</li><li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li><li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li><li>– точно используется терминология;</li><li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li><li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li><li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li><li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li><li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала,</li><li>– знание основной и дополнительной литературы;</li><li>– последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы;</li><li>– уверенно ориентируется в проблемных ситуациях;</li><li>– демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала;</li><li>– подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой</li></ul>





	<p>литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию</li></ul>	
«4»	<ul style="list-style-type: none"><li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li><li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li><li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li><li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:<ul style="list-style-type: none"><li>– а) в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li><li>– б) допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li><li>– в) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся показывает полное знание</li><li>– программного материала, основной и</li><li>– дополнительной литературы;</li><li>– дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности;</li><li>– правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций;</li><li>– демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой</li></ul>
«3»	<ul style="list-style-type: none"><li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li><li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li><li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li><li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся показывает знание основного</li><li>– материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности;</li><li>– при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения;</li><li>– не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций;</li><li>– подтверждает освоение компетенций, предусмотренных</li></ul>



	новой ситуации; – продемонстрировано усвоение основной литературы	программой на минимально допустимом уровне
«2»	– 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.	– 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)

<b>Предел длительности контроля</b>	30 мин.
<b>Критерии оценки</b>	– 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
<b>Показатели оценки</b>	маж 10 баллов
<b>«5», если (9 – 10) баллов</b>	полный, обоснованный ответ с применением необходимых источников
<b>«4», если (7 – 8) баллов</b>	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;
<b>«3», если (5 – 6) баллов</b>	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.**

ПКР - 5 Способен обеспечивать подготовку к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования		
знать	уметь	владеть
Теоретические основы рабочих процессов и конструкцию инженерных систем и оборудования	Обеспечивать подготовку к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования	Навыками по обеспечению подготовки к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования
Теоретические основы рабочих процессов и конструкцию инженерных систем и оборудования	Обеспечивать подготовку к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования	Навыками по обеспечению подготовки к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования
Теоретические основы рабочих процессов и конструкцию инженерных систем и оборудования	Обеспечивать подготовку к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования	Навыками по обеспечению подготовки к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем и оборудования
Теоретические основы рабочих процессов и конструкцию инженерных систем и оборудования	Обеспечивать подготовку к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции инженерных систем	Навыками по обеспечению подготовки к ремонту общего имущества многоквартирного дома на основе знания теоретических основ рабочих процессов и конструкции



	и оборудования	инженерных систем и оборудования
<b>Формы занятия, формирующие компетенцию</b>		
занятия лекционного типа,	практические занятия	практические занятия
<b>Формы контроля усвоения компетенции</b>		
Текущий контроль		
Тестирование	Защита практических работ	Защита практических работ
Промежуточный контроль		
Тестирование	Решение ситуационных задач	Решение ситуационных задач

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	<i>Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в холодильной технике</i>	<i>Тестирование, Выполнение практических работ,</i>	<i>Тестирование состоит из 20 вопросов. Необходимо выбрать один или несколько верных ответов из предложенных. Время выполнения теста – 45 мин. В 1-ом разделе выполняются 4 практические работы. На каждую практическую работу есть несколько вариантов задания.</i>
2	<i>Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в бельеобработывающей технике и уборочных процессов</i>	<i>Тестирование, защита практических работ</i>	<i>Тестирование состоит из 25 вопросов. Необходимо выбрать один или несколько верных ответов из предложенных. Время выполнения теста – 60 мин. Во 2-ом разделе выполняются 3 практические работы. На каждую практическую работу есть несколько вариантов задания.</i>
3	<i>Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в приборах для обработки продуктов</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 – 30 мин. В 3-ем разделе выполняется 1 практическая работа. Имеется несколько вариантов задания.</i>
4	<i>Теоретические основы</i>	<i>Тестирование,</i>	<i>Тестирование состоит из 60</i>



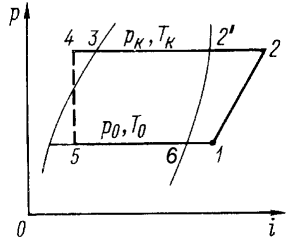
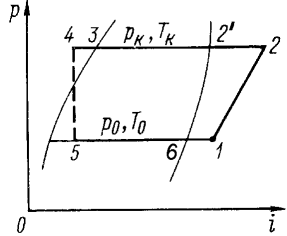
	<i>кондиционирования и вентиляции воздуха в объектах недвижимости и ЖКХ</i>	<i>защита практических работ</i>	<i>вопросов. Необходимо выбрать один или несколько верных ответов из предложенных. Время выполнения теста – 90 мин. В 4-ом разделе выполняются 9 практических работ. На каждую практическую работу есть несколько вариантов задания.</i>
5	<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 – 45 мин. В 5-ом разделе выполняются 5 практических работ. На каждую практическую работу есть несколько вариантов задания.</i>
6	<i>Теоретические основы рабочих процессов в системах отопления 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 – 30 мин. В 6-ом разделе выполняются 2 практические работы. На каждую практическую работу есть несколько вариантов задания.</i>



## 1 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Раздел 1. Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в холодильной технике

1.	1. Какой способ получения низких температур используют в компрессионных холодильниках:	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.	Дайте определение процессу дросселирования:	сжатие рабочего вещества, сопровождающееся повышением давления снижение давления рабочего вещества при прохождении через высокое гидравлическое сопротивление, сопровождающееся изменением температуры повышение давления рабочего вещества при прохождении через высокое гидравлическое сопротивление, сопровождающееся изменением температуры
4.	С какой целью в холодильной технике используется регенеративный теплообменник:	для нагрева хладагента в капиллярной трубке для отвода теплоты от дросселируемого хладагента в в капиллярной трубке и снижения интенсивности парообразования для нагрева хладагента во всасывающем трубопроводе
5.	Укажите единицы измерения энтропии:	Дж/(м <sup>2</sup> ×К) Дж/кг Дж/(кг×К)
6.	Как изменяется энтальпия хладагента в процессе кипения:	повышается снижается не изменяется
7.	Какие параметры полностью характеризуют состояние любой термодинамической системы:	давление, температура, удельный объем, энтальпия, энтропия коэффициент теплопроводности, коэффициент теплоотдачи, температура, давление плотность теплового потока, температура, коэффициент теплоотдачи, скорость; ускорение
8.	Из каких процессов состоит цикл Карно:	двух политропных и двух изобарических двух адиабатических и двух изотермических двух изохорических и двух

9.	<p>Укажите, какому процессу соответствует линия 1-2 (рис. 1) на <math>i</math> - P диаграмме холодильного цикла:</p>  <p>Рис. 1</p>	<p>адиабатических дросселирования конденсации сжатия</p>
10.	<p>Укажите, в каком фазовом состоянии находится холодильный агент в точке 2 на <math>i</math> - P диаграмме холодильного цикла (рис. 1)</p>  <p>Рис. 1</p>	<p>насыщенного пара перегретого пара парожидкостной смеси</p>
11.	<p>Укажите правильный вариант формулы для расчета удельной массовой холодопроизводительности цикла холодильного агрегата (рис. 1):</p>	<p>а) <math>q_0 = i_6 - i_5</math> б) <math>q_0 = i_2 - i_3</math> в) <math>q_0 = i_2 - i_1</math></p>
12.	<p>В чем термодинамические особенности процесса конденсации:</p>	<p>процесс конденсации является изохорическим и изоэнтальпическим процесс конденсации является изотермическим и изобарическим процесс конденсации является адиабатическим и изоэнтальпическим</p>
13.	<p>Дайте определение конвективного теплообмена:</p>	<p>перенос теплоты совместно теплопроводностью и конвекцией перенос теплоты совместно тепловым излучением и конвекцией перенос теплоты совместно тепловым излучением и теплопроводностью</p>
14.	<p>Что характеризует критерий Нуссельта:</p>	<p>соотношение между силами инерции и молекулярного трения в потоке жидкости или газа степень подобия температурных и скоростных полей в потоке жидкости или газа интенсивность теплоотдачи при конвективном теплообмене между поверхностью твердого тела и потоком среды</p>
15.	<p>Какой режим течения потока наблюдается при значении числа Рейнольдса <math>Re=11500</math>:</p>	<p>ламинарный переходный турбулентный</p>
16.	<p>Какой способ получения холода используется в абсорбционных холодильных машинах:</p>	<p>термоэлектрический эффект кипение хладагента в испарителе</p>

		конденсация хладагента в конденсаторе
17.	Как изменяется коэффициент теплопроводности теплоизоляционных материалов при увлажнении:	повышается снижается не изменяется
18.	Какое из приведенных уравнений является основным уравнением теплопередачи:	а) $q = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n}$ б) $q_n = \alpha \cdot (t_n - t_{ж})$ в) $Q = k \cdot F \cdot \Delta T_{cp}$
19.	Какое уравнение используется для расчета коэффициента теплоотдачи при теплообмене излучением:	Фурье Ньютона - Рихмана Томсона
20.	Какой режим течения потока хладагента наблюдается на входе в конденсатор:	турбулентный переходный ламинарный

## Раздел 2. Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в бельеобрабатывающей технике и уборочных процессов

1.	К каким свойствам тканей относятся плотность и теплопроводность тканей:	механическим физическим гигиеническим
2.	Какие вещества называются поверхностно - активными:	не адсорбирующиеся на поверхности ткани изделий положительно адсорбирующиеся на поверхности ткани изделий снижающие уровень пенообразования
3.	К каким свойствам ПАВ относятся пенообразующая и моющая способность:	технологическим механическим химическим
4.	Каким способом определяется показатель качества стирки:	тензометрическим пирометрическим фотометрическим
5.	Укажите правильный вариант формулы Штюпеля для определения показателя качества стирки:	а) $O = \frac{B_n - B_s}{B_n - B_c} \cdot 100\%$ б) $O = \frac{B_c - B_s}{B_n - B_s} \cdot 100\%$ в) $O = \frac{B_c - B_n}{B_s - B_n} \cdot 100\%$
6.	Какой способ создания гидромеханического воздействия получил наибольшее распространение в стиральных машинах:	барабанный пульсационный активаторный
7.	В чем заключается сущность процесса оптического отбеливания:	в разрушении адгезионных связей загрязнений с волокнами в сорбции молекул отбеливателя, т.е. в замещении желтого цвета голубым в разрушении загрязнений при высоких температурах моющего раствора
8.	чем заключается сущность процесса	в диспергировании загрязнений





	химического отбеливания:	в сорбции молекул отбеливателя в разрушении адгезионных связей загрязнений с волокнами ткани
9.	Каким показателем характеризуется качество процесса отжима:	водопоглощаемостью остаточной влажностью водоемкостью
10.	Под действием какой силы осуществляется отжим в стиральных машинах:	центробежной силы тяжести силы трения
11.	Дайте определение понятию реверсивного вращения барабана:	изменение скорости вращения барабана в режиме стирки изменение продолжительности вращения барабана в режиме стирки изменение направления вращения барабана с паузой между фазами вращения
12.	Какой способ сушки белья применяется в стирально-сушильных и сушильных машинах:	инфракрасным излучением контактный конвективный
13.	Какая температура мойки посуды является оптимальной для обеспечения гидролиза жировых загрязнений:	70...80°C 30...40°C 50...60°C
14.	Какое влияние оказывает повышенная жесткость водопроводной воды на эффективность процесса мойки посуды:	повышает снижает не влияет
15.	Какой процесс применяют для снижения жесткости водопроводной воды:	ионного обмена ректификации электролитической диссоциации
16.	Какие процессы происходят при регенерации декальцификатора в посудомоечных машинах:	ионов натрия в синтетической смоле декальцификатора ионами кальция замещение ионов кальция в синтетической смоле декальцификатора ионами магния замещение ионов кальция в синтетической смоле декальцификатора ионами натрия
17.	Какой способ мойки применяется в бытовых посудомоечных машинах:	погружной водоструйный механический
18.	По какой формуле рассчитывается мощность проточного водонагревателя:	$W = Q \times c \times Dt$ , [Вт], где Q-массовый расход воды, c-теплоемкость, Dt-разность температур $W = Q \times c \times Dt$ , [Вт], где Q-объемный расход воды, c-теплоемкость, Dt-разность температур $W = Q \times c \times Dt$ , [Вт], где Q-масса воды, c-теплоемкость, Dt-разность температур



19.	С какой целью в баке накопительного водонагревателя устанавливается защитный анод в виде стержня из магниевых сплава:	с целью интенсификации процесса нагрева воды с целью снижения жесткости воды и защиты от коррозии с целью повышения жесткости воды и защиты от коррозии
20.	В чем сущность процесса фотокаталитической очистки воздуха:	в разложении и окислении токсичных веществ на поверхности катализатора под действием ультрафиолетового излучения в абсорбции токсичных веществ угольным фильтром в окислении токсичных веществ внутри НЕРА фильтра при воздействии инфракрасного излучения
21.	Что представляет собой рабочая поверхность фотокаталитического воздухоочистителя:	гладкую поверхность с нанесенным покрытием из оксида кремния пористый материал с нанесенным покрытием из оксида титана пористый материал с нанесенным покрытием из оксида вольфрама
22.	. В чем заключается принцип работы увлажнителей воздуха "холодного" типа:	в испарении воды с поверхности влажного фильтра при охлаждении с помощью процесса абсорбции в кипении воды за счет подачи теплоты от электронагревателя в испарении воды с поверхности влажного фильтра при принудительной циркуляции воздуха с помощью вентилятора
23.	. С какой целью в ультразвуковых увлажнителях воздуха применяются фильтры с ионообменной смолой:	для повышения жесткости воды для снижения жесткости воды для электростатической очистки воды
24.	Какие увлажнители воздуха можно назвать адиабатическими:	увлажнители распылительного типа увлажнители фотокаталитического типа увлажнители парового типа
25.	В чем заключается принцип работы пористых вращающихся увлажнителей воздуха:	формирование тонких струй или капель на НЕРА фильтрах при воздействии ультразвуковых колебаний формирование тонких струй или капель на зернах поверхности распылителя при ламинарном подводе жидкости к центрам каплеобразования



		формирование тонких струй или капель при воздействии ультрафиолетового излучения
--	--	--

### Раздел 3. Внутриквартирное оборудование.

#### Теоретические основы рабочих процессов в приборах для обработки продуктов

1.	Какой узел СВЧ-приборов осуществляет выработку электромагнитной энергии:	волновод анодный трансформатор магнетронный генератор
2.	Чем вызвано возникновение дипольной поляризации молекул воды при воздействии СВЧ-энергии:	симметричным расположением атомов водорода относительно атома кислорода несимметричным расположением атомов водорода относительно атома кислорода несимметричным расположением атомов кислорода относительно атома водорода
3.	По какой причине при воздействии СВЧ-энергии молекула воды образует диполь:	несовпадение центров тяжести положительных и отрицательных зарядов совпадение центров тяжести положительных и отрицательных зарядов перпендикулярность р-связей в молекуле воды
4.	В чем причина генерации теплоты при воздействии СВЧ-поля:	нагрев молекул вещества за счет теплообмена излучением нагрев молекул вещества за счет конвективного теплообмена поляризация молекул со сверхвысокой частотой, которая вызывает трение между ними
5.	Как зависит активная длина проволоки ТЭНа от удельного сопротивления проволоки:	обратно пропорциональна прямо пропорциональна не зависит
6.	Какой принцип преобразования электрической энергии в тепловую используется в электрических плитах:	индукционный нагрев сопротивлением инфракрасным излучением
7.	В чем заключается принцип работы индукционных плит:	использовании эффекта наведения индукционной ЭДС в переменном магнитном поле



		использовании эффекта наведения индукционной ЭДС в постоянном магнитном поле в использовании сверхвысокочастотной энергии
8.	Какая частота выделена для бытовых СВЧ-приборов Международной комиссией по радиочастотам:	2450 кГц 24500 МГц 2450 МГц
9.	В чем причина нагрева дна посуды при индукционном нагреве:	при нагреве инфракрасным излучением теплота передается дну посуды при нагреве сопротивлением теплота за счет теплопроводности передается дну посуды при возникновении индукционной ЭДС по дну посуды протекает ток короткого замыкания
10.	Объясните, почему индукционные плиты имеют более высокий КПД по сравнению с электрическими:	теплота генерируется в дне посуды, отсутствуют потери теплоты в стеклокерамическом покрытии теплота генерируется в стеклокерамическом покрытии и передается посуде теплота генерируется непосредственно в продуктах, отсутствуют потери теплоты в стеклокерамическом покрытии
11.	чем сущность каталитической очистки духовых шкафов бытовых плит:	расщепление частиц жира при нагреве до температуры 500...550°C расщепление жира в процессе приготовления пищи за счет катализатора, находящегося в порах микропористой эмали стенок духовки расщепление частиц жира при нагреве до температуры 200...250°C
12.	В чем сущность пиролизической очистки духовых шкафов бытовых плит:	расщепление частиц жира при кратковременном нагреве до температуры 300...350°C расщепление жира в процессе приготовления пищи за счет добавления специального



		катализатора расщепление частиц жира при нагреве до высокой температуры (500...550°C) в течение длительного времени
13.	Какие основные характеристики стеклокерамики делают возможным ее применение в качестве варочной поверхности:	высокий коэффициент теплового расширения, низкая теплопроводность высокий коэффициент теплового расширения, высокая теплопроводность анизотропность, низкий коэффициент теплового расширения
14.	Чем обусловлено возникновение вращательного момента при действии на молекулу воды СВЧ-поля:	величиной валентного угла между атомами водорода, составляющей 90° увеличением валентного угла между атомами водорода до 104° величиной валентного угла между атомами водорода, составляющей 180°
15.	Как зависит тепловая энергия, выделяемая веществом, от напряженности СВЧ-поля:	обратно пропорциональна квадрату напряженности СВЧ-поля прямо пропорциональна квадрату напряженности СВЧ-поля прямо пропорциональна напряженности СВЧ-поля

#### Раздел 4. Теоретические основы кондиционирования и вентиляции воздуха в объектах недвижимости и ЖКХ

1.	Совокупностью теплового, воздушного и влажностного режимов в их взаимосвязью, называется	а) микроклиматом б) климатическими данными параметров воздуха в помещении в) параметрами вентилируемого помещения
2.	Основное требование к микроклимату	г) обеспечение комфортных параметров воздуха в рабочей зоне д) поддержание благоприятных условий для людей, находящихся в помещении е) обеспечение допустимых параметров воздуха в рабочей зоне
3.	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



4.	Сочетания параметров микроклимата, при которых человек может ощущать небольшой дискомфорт	а) допустимыми условиями б) удовлетворяющими условиями в) комфортными условиями
5.	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
6.	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
7.	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
8.	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
9.	Теплозащитные свойства ограждений принято характеризовать величиной	а) сопротивлением теплопередаче б) термическим сопротивлением замкнутой воздушной прослойки в) термическим сопротивлением отдельных слоёв
10.	Термическое сопротивление слоя однородной ограждающей конструкции определяют по формуле	г) $R_0 = 1/\alpha_0$ д) $R_i = \delta_i/\lambda_i$ е) $R_0 = R_0 + R_k + R_n$
11.	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
12.	Если проникание воздуха в стенке происходит в направлении от наружного воздуха в помещение, то оно называется	а) эксфильтрацией б) фильтрацией в) инфильтрацией
13.	Теплообмен между человеком и окружающей средой происходит путем	а) радиации и конвекции б) теплопередачи и влагоотдачи в) конвекции и испарения

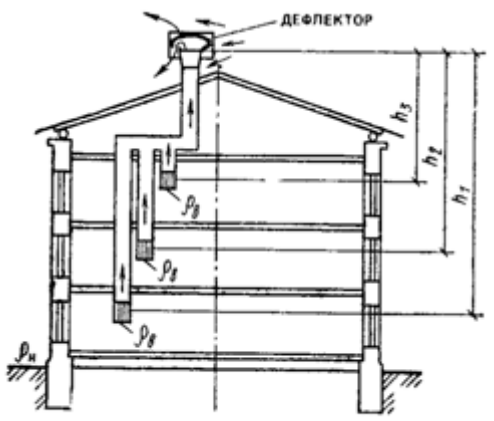


14.	При расчете тепловых потерь помещения <u>среднего этажа</u> здания учитываются добавочные теплопотери на	а) ориентацию ограждений б) открытие наружных входных дверей в) пол над холодным подвалом
15.	Сопоставьте 3 категории тяжести выполняемых работ и их характеристики: 1) легкие физические работы (категория I) 2) средней тяжести физические работы (категория II) 3) тяжелые физические работы (категория III)	а) работы связаны с непрерывной физической нагрузкой, переносом тяжестей свыше 10 кг б) работы выполняются без переноса тяжестей в положении сидя стоя или связанные с ходьбой и энергозатратами в) работы, связанные с постоянной ходьбой, переносом тяжестей до 10 кг, или выполняемые стоя
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.	Благоприятное воздействие на организм человека оказывает присутствие в воздухе	а) антропоксинов б) радона в) ионов озона
20.	Комфортное теплоощущение человека оценивается сочетанием параметров	а) температуры воздуха и радиационной температуры б) температуры воздуха и подвижности воздуха в) радиационной температуры и подвижности воздуха
21.	При расчете тепловых потерь помещением <u>верхнего этажа</u> здания учитываются добавочные теплопотери на	а) угловое помещение б) открытие наружных входных дверей в) пол над холодным подвалом
22.	Источниками вредных веществ в помещении являются:	а) люди б) врывающийся воздух в помещение в) теплопоступления от радиации
23.	Влажность воздуха в помещении оказывает влияние на	а) дыхательный тракт человека б) кровеносное давление в) сердечно-сосудистую систему
24.	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
25.	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



		<p>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</p> <p>в) удаление из помещения воздуха с высокой температурой, насыщенного вредными газами, с наименьшими капитальными и эксплуатационными затратами</p>
26.	Процессы перемещения воздуха внутри помещения, движения его через ограждения и отверстия в ограждениях, по каналам и воздуховодам, обтекания здания воздушными потоками, называется	<p>а) воздушным режимом здания</p> <p>б) воздухообменом помещения</p> <p>в) подвижностью воздуха в помещении</p>
27.	Комплекс технических средств, служащих для требуемой обработки воздуха (фильтрации, подогрева, охлаждения, сушки и увлажнения), перемещения его и распределения в обслуживаемых помещениях, устройства для глушения шума, вызываемого работой оборудования, источники тепло- и хладоснабжения, средства автоматического регулирования, контроля и управления, а также вспомогательное оборудование входят в состав	<p>а) системы отопления</p> <p>б) системы вентиляции</p> <p>в) системы кондиционирования воздуха</p>
28.	Данные системы кондиционирования применяются в жилых, общественных и промышленных зданиях с целью обеспечения полного постоянного комфорта для находящихся в помещении людей	<p>а) комфортные</p> <p>б) технологические</p> <p>в) комфортно-технологические</p>
29.	В общественных и промышленных зданиях с различными требованиями к воздушной среде по отдельным помещениям или с различным тепловлажностным режимом устраивают _____ системы кондиционирования	<p>а) многозональные</p> <p>б) центральные</p> <p>в) местные</p>
30.	Частичная или полная замена воздуха, содержащего вредные выделения, чистым атмосферным воздухом, называется	<p>а) воздухообменом</p> <p>б) кратностью воздухообмена</p> <p>в) минимальной нормой наружного воздуха</p>
31.	Количество воздуха, подаваемого или удаляемого за 1 ч из помещения, отнесённое к его внутреннему объёму, называется	<p>а) воздухообменом</p> <p>б) кратностью воздухообмена</p> <p>в) минимальной нормой наружного воздуха</p>
32.	Эта система вентиляции предусматривается для создания одинаковых условий воздушной	<p>а) смешанная</p> <p>б) общеобменная</p>



	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	в) местная
33.	При этой системе вентиляция загрязнённый воздух удаляется прямо из мест его загрязнения	а) смешанная б) общеобменная в) местная
34.	Данная система, применяется главным образом в производственных помещениях, представляют собой комбинации общеобменной и местной вентиляции	а) смешанная б) аварийная в) противодымная
35.	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
36.	Эта система вентиляции предусматривается для обеспечения эвакуации людей из помещений здания в начальной стадии пожара	а) смешанная б) аварийная в) противодымная
37.	При достижении концентрации газообразных примесей ПДК в работу должна включаться эта система вентиляции	а) противодымная б) вытяжная в) аварийная
38.	Какая система вентиляции представлена на рисунке 	а) механическая б) естественная в) принудительная
39.	Воздухообмен по удельной норме определяется по формуле	а) $L = l \cdot m$ б) $L = k \cdot V$ в) $L = \frac{G}{\rho}$
40.	Воздухообмен по кратности определяется по формуле	а) $L = l \cdot m$ б) $L = k \cdot V$



		$L = \frac{G}{\rho}$
41.	Теплопоступления от искусственного освещения определяются по формуле	а) $Q = 0,28 \cdot G_m \cdot C_m \cdot (t_n - t_v)$ б) $Q = 0,28 \cdot G \cdot Q_{\delta}^i \cdot \eta$ в) $Q = E \cdot F \cdot q \cdot \eta$
42.	Теплопоступления от людей определяются по формуле	а) $Q = (q_n^e \cdot K_{инс.} + q_p^e \cdot K_{обл.}) \cdot K_{отн.} \cdot \tau_2 \cdot A + Q_{м.л.}$ б) $Q = 10^3 \cdot \kappa^O \cdot \Sigma N^y \cdot \kappa^u \cdot \kappa^z \cdot (1 - \eta)$ в) $Q = q_m \cdot (n_m + 0,85n_{пж} + 0,75n_{нд})$
43.	Теплопоступления от солнечной радиации через светопрозрачное ограждение определяются по формуле	а) $Q = E \cdot F \cdot q \cdot \eta$ б) $Q = (q_n^e \cdot K_{инс.} + q_p^e \cdot K_{обл.}) \cdot K_{отн.} \cdot \tau_2 \cdot A + Q_{м.л.}$ в) $Q = 10^3 \cdot \kappa^O \cdot \Sigma N_{\delta} \cdot \kappa_{\epsilon} \cdot \kappa_{\zeta} \cdot (1 - \eta)$
44.	Что характеризует точка росы (температура точки росы)?	а) температура, до которой нужно охладить воздух, чтобы он стал насыщенным при постоянном влагосодержании б) температура, при которой воздух осушается в) температура, ниже которой воздух не может быть охлажден в оросительной камере
45.	Что характеризует влагосодержание влажного воздуха?	а) содержание влаги в 1 м <sup>3</sup> воздуха. б) содержание влаги в воздухе в состоянии насыщения. в) содержание водяных паров, приходящихся на 1 кг сухого воздуха. г) содержание водяных паров в воздухе к их максимально возможному содержанию.
46.	Назначение осевого вентилятора в кондиционере оконного типа?	а) - для циркуляции внутреннего воздуха. б) - для циркуляции наружного воздуха. в) - для охлаждения испарителя. г) - для подачи приточного воздуха.
47.	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) $P, I$ .
48.	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.
49.	Что характеризует относительная влажность воздуха?	а) %-ое отношение водяных паров по объему к объему воздуха. б) %-ое отношение давления пара к давлению воздуха. в) %-ое отношение парциального давления водяных паров к давлению водяных паров в состоянии насыщения.
50.	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.
51.	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.
52.	Приведите размерность относительной влажности	а) кг/м <sup>3</sup> . б) %. в) г/кг. г) Па/Па.
53.	Что означает термин "фанкойл"?	а) Холодильная машина. б) Вентиляторный доводчик. в) Крышный кондиционер. г) Компрессор. д) Воздухораспределитель.
54.	Что такое чиллер?	а) Это испаритель холодильной машины. б) Это компрессор холодильной машины. в) Это конденсатор холодильной машины. г) Это холодильная машина.
55.	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.
56.	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.
57.	Каким показателем оценивают энергетическую эффективность холодильной установки?	а) Коэффициентом полезного действия. б) Коэффициентом использования энергии. в) Холодопроизводительностью. г) Теплопроизводительностью.
58.	Какой теплоутилизатор (относят) называют рекуперативным?	а) Теплообменник, в котором теплообмен между потоками происходит через стенки. б) Теплообменник, в котором поверхность теплообмена попеременно контактирует с охлаждаемой и нагреваемой средами. в) Теплоутилизатор с наружным оребрением.
59.	Где располагается конденсатор при наличии наружного и внутреннего блоков кондиционера?	а) Во внутреннем блоке. б) В наружном блоке. в) Конденсатор не нужен.
60.	Укажите на основной недостаток сплит-систем.	а) Невозможность подачи в помещение требуемого количества свежего воздуха. б) Невозможность нагрева внутреннего воздуха. в) Небольшая производительность. г) Ухудшают архитектуру здания.

### Раздел 5. Теоретические основы рабочих процессов в инженерных системах водоподготовки и водоотведения

1.	Чем обеспечивается приемлемая точность измерений при работе стенда?	а. обеспечивается только при наличии перелива через внутреннюю перегородку накопительного бака; б. обеспечивается только при наличии пузырьков воздуха в пьезометре; с. обеспечивается только при отсутствии пузырьков воздуха в пьезометре.
2.	Что на схеме стенда обозначается Н1.	а. насос центробежный; б. клиновое задвижка; с. пьезометр.
3.	Что на схеме стенда обозначается БЗ.	а. бак приемный; б. бак накопительный; с. мерная емкость.
4.	Что называется массовым расходом?	а. масса вещества, которая проходит через заданную площадь поперечного сечения потока за единицу времени; б. масса вещества, которая определенное расстояние за единицу времени; с. объем вещества, который проходит



		через площадь поперечного сечения за единицу времени.
5.	Какой расход жидкости был рассчитан в практической работе?	a. массовый; b. объемный; c. оба перечисленных.
6.	Что характеризует число Рейнольдса?	a. характеризует соотношение сил инерции и сил вязкости в потоке; b. характеризует интенсивность теплоотдачи; c. характеризует эффективность подъемной силы, которая вызывает свободноконвективное движение потока.
7.	Формула расчета потерь полного напора:	a. $\Delta H = H_1 - H_2$ ; b. $g_{cp} = \frac{Q}{A}$ , c. $Q_H = V/\Delta t$
8.	Дайте определение понятию «сопротивление трубопровода».	a. потери удельной энергии при переходе ее в теплоту на участках гидравлических систем, которые вызваны вязким трением; b. энергия, сообщаемая насосом перекачиваемой среде, отнесенная к единице массы перекачиваемой среды;
9.	Какого типа задвижка применяется для регулировки заданного уровня жидкости в пьезометре?	a. с клиновым затвором; b. с шибером; c. с устройством, адаптированным под подключение к шлангу.
10.	Напишите формулу расчета величины подачи насоса.	a. $COP = \frac{Q_{in} \times k}{A}$ b. $COP = \frac{T_{out}}{T_{out} - T_{in}}$ c. оба варианта не верны.
11.	Какое условие необходимо выполнить перед снятием показаний пьезометров?	a. следует убедиться, в отсутствии пузырьков воздуха в пьезометре; b. следует убедиться, в присутствии пузырьков воздуха в пьезометре; c. следует убедиться, в отсутствии пузырьков воздуха в накопительном баке.
12.	По назначению системы водоснабжения подразделяют на:	a. на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные; b. на поверхностные, полупогружные, погружные; c. на хозяйственно-питьевые, внутренние, внешние.
13.	Как можно классифицировать насосы центробежного типа?	a. по числу ступеней, по направлению оси вращения, по способу установки;



		<p>в. по числу ступеней, по количество оборотов, по характеру перекачиваемой среды;</p> <p>с. по способу забора воды, по производительности, по мощности.</p>
14.	Какие основные расчетные параметры насосов можно выделить?	<p>а. производительность, потребляемая мощность и напор;</p> <p>в. уровень шума, количество оборотов, производительность;</p> <p>с. напор, диаметр вала, количество лопастей.</p>
15.	К динамическим насосам относятся:	<p>а. насосы трения, лопастные, электромагнитные;</p> <p>в. возвратно-поступательные, роторные, крыльчатые;</p> <p>с. оба варианта.</p>
16.	Какие бывают насосы по способу установки?	<p>а. поверхностные, полупогружные, погружные;</p> <p>в. внутренние, внешние, настенные;</p> <p>с. оба варианта не правильны.</p>
17.	Дайте определение понятию «напор».	<p>а. энергия, сообщаемая насосом перекачиваемой среде, отнесенная к единице массы перекачиваемой среды;</p> <p>в. потери удельной энергии при переходе ее в теплоту на участках гидравлических систем, которые вызваны вязким трением;</p> <p>с. объем среды, перекачиваемый насосом в единицу времени.</p>
18.	Какие критерии выделяют при выборе типа насоса?	<p>а. технологические и конструктивные требования, характер перекачиваемой среды, основные расчетные параметры;</p> <p>в. напор, диаметр вала, количество лопастей;</p> <p>с. оба варианта.</p>
19.	Размерность расчетного параметра «напор».	<p>а. метр;</p> <p>в. литр;</p> <p>с. ватт.</p>
20.	Система канализации, состоящая из водосточных воронок, собирающих воду со ската крыши, и водосточных труб, сбрасывающих воду на отмостку около здания, называется:	<p>а. дождевой;</p> <p>в. внутренним водостоком;</p> <p>с. наружным водостоком.</p>

#### **Раздел 6. Теоретические основы рабочих процессов в системах отопления объектов недвижимости.**

1.	Какие источники энергии используют тепловые насосы?	а. низкопотенциальное тепло воздуха, грунта, подземных, открытых
----	---	--



		незамерзающих водоемов; b. низкопотенциальное тепло сточных и сбросовых вод и воздуха, а также сбрасываемое тепло технологических предприятий; c. оба варианта верны.
2.	Что служит показателем эффективности теплового насоса:	a. коэффициентом трансформации; b. работа, совершенная насосом; c. потребляемая мощность.
3.	Типы теплообменников теплового насоса бывают:	a. вода — вода, вода – воздух, воздух - воздух; b. земля – вода, воздух – вода, земля – воздух; c. оба варианта.
4.	Системы отопления, в которых циркуляция воды происходит за счет разности плотности холодного и горячего теплоносителя, называется:	a. системой с естественной циркуляцией; b. системой с искусственной циркуляцией; c. системой с принудительной подачей.
5.	Количество теплоты, переносимой в единицу времени, называется	a. тепловым потоком; b. температурным состоянием; c. температурным переносом.
6.	Перенос теплоты от одного тела к другому, а также между частицами данного тела происходит	a. только при наличии разности температур и направлен всегда в сторону более низкой температуры; b. только при наличии разности температур и направлен всегда в сторону болеевысокой температуры; c. всегда в сторону более высокой температуры.
7.	Дайте определение понятию «Давление жидкости»	a. сила, действующая на единицу площади поверхности тела перпендикулярно последней; b. полное давление, под которым находится жидкость; c. средний результат силового воздействия молекул жидкости на внутреннюю поверхность сосуда.
8.	К сезонным потребителям теплоты относятся	a. системы горячего водоснабжения и технологические аппараты; b. системы отопления, вентиляции; c. системы горячего водоснабжения и отопления.
9.	Должен поддерживаться круглосуточно в течение всего отопительного периода в зданиях: жилых, производственных с непрерывным режимом работы, детских и лечебных учреждений, гостиниц,	a. переменный тепловой режим; b. постоянный тепловой режим; c. дежурный тепловой режим.



	санаториев и т.д.	
10.	Устройство, предназначенное для передачи теплоты от одного теплоносителя к другому, называется	a. рекуператор; b. теплообменник; c. регенератор.
11.	Определение площади поверхности теплообмена, необходимой для обеспечения заданного теплового потока является целью	a. поверочного расчёта; b. теплотехнического расчета.
12.	Системы отопления, в которых все три основных элемента конструктивно объединены в одном устройстве, установленном в обогреваемом помещении, называются	a. центральные; b. местные; c. комбинированные.
13.	Системы отопления предназначенные для отопления нескольких помещений из одного теплового пункта, где находится теплогенератор, котельная или ТЭЦ, называются.	a. центральные; b. местные; c. комбинированные.
14.	Системы отопления предназначенные для отопления нескольких помещений из одного теплового пункта, где находится теплогенератор, котельная или ТЭЦ, называются.	d. центральные; e. местные; f. комбинированные.
15.	Предназначена для создания в холодный период года в помещениях здания заданной температуры воздуха, соответствующей комфортным условиям и отвечающей требованиям технологического процесса.	a. системы вентиляции; b. системы отопления; c. системы кондиционирования.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Определить влагосодержание воздуха, если известны парциальное давление водяных паров  $P_p = 1,5$  кПа и барометрическое давление воздуха  $P_b = 100$  кПа.
2. Определить плотность влажного воздуха, если известны его температура  $T = 293$  К, парциальное давление водяных паров  $P_p = 1$  кПа и барометрическое давление  $P_b = 100$  кПа.
3. Определить тепловлажностное отношение  $E$  процесса, в результате которого воздух из состояния с параметрами  $T_o = 298$  К,  $T_m = 285$  К перешёл в состояние с параметрами  $T_c = 286$  К и  $\phi = 80\%$ ;
4. 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,  $\phi = 50\%$ ;





5. 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,  $\varphi = 60\%$ .

6. Определить количество тепла, которое необходимо подводить к воздуху, проходящему через нагреватель с расходом  $G = 1500$  кг / ч, чтобы его параметры изменились от  $T_c = 278$  К до температуры мокрого термометра  $T_m = 285$  К.

7. Необходимо рассчитать напор, расход и полезную мощность центробежного насоса, перекачивающего жидкость (маловязкая) с плотностью  $1020$  кг/м<sup>3</sup> 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.

8. Двухпоршневой насос двойного действия создает напор  $160$  м при перекачивании масла с плотностью  $920$  кг/м<sup>3</sup>. 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  $1,1$ ).

9. Насос, имеющий КПД  $0,78$ , перекачивает жидкость плотностью  $1030$  кг/м<sup>3</sup> с расходом  $132$  м<sup>3</sup>/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.

10. Необходимо выбрать тепловой насос для отопления и горячего водоснабжения коттеджного двухэтажного дома, площадью  $200$  м<sup>2</sup>; температура воды в системе отопления должна быть  $35$  °С; минимальная температура теплоносителя –  $0$  °С. Теплотери здания- $50$ Вт/м<sup>2</sup>. Грунт глиняный, сухой.

11. Произвести расчет теплотерь одного из помещений объекта индивидуального строительства с исходными данными:

- размеры и площадь —  $10.0$  м х  $6.4$  м,  $S = 64.0$  м<sup>2</sup>;
- 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  $+20$ °С;
- расчетная температура на улице  $-30$ °С.



#### 7.4. Содержание занятий семинарского типа.

##### Тематика практических занятий

Раздел 1. Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в холодильной технике

##### **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.

##### **Практическое занятие 2.**

*Вид практического занятия:* расчетная работа

*Тема занятия:* Исследование теоретического цикла холодильной машины с регулирующим вентилем и регенеративным теплообменником

*Целью практического занятия является* изучение теоретического цикла холодильной машины с регулирующим вентилем и регенеративным теплообменником

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

*Трудоемкость:* 9 часов.

##### **Практическое занятие 3.**

*Вид практического занятия:* расчетная работа

*Тема занятия:* Процессы теплообмена в холодильных установках

*Целью практического занятия является* способствовать формированию умений по расчету процессов теплообмена в бытовых холодильниках

*Практические навыки.* При изучении темы необходимо рассмотреть критериальные уравнения теории подобия тепловых процессов, изучить особенности процессов теплообмена в холодильных установках и обучить студентов практическим навыкам расчета теплообменных аппаратов холодильной техники.

*Трудоемкость:* 8 часов.

##### **Практическое занятие 4.**

*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:* 7 часов.



Раздел 2. Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в бельёобработывающей технике и уборочных процессов

#### **Практическое занятие 5.**

*Вид практического занятия:* расчетная работа

*Тема занятия:* Изучение и исследование основных параметров бельёобработывающей 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:* 8 часов.

#### **Практическое занятие 6.**

*Вид практического занятия:* расчетная работа

*Тема занятия:* Изучение и исследование основных параметров пылеуборочной 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:* 8 часов.

#### **Практическое занятие 7.**

*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:* 8 часов.

Раздел 3. Внутриквартирное оборудование. Теоретические основы рабочих процессов в приборах для обработки продуктов

#### **Практическое занятие 8.**

*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: 8 часов.*

Раздел 4. Теоретические основы кондиционирования и вентиляции воздуха в объектах недвижимости и ЖКХ

#### **Практическое занятие 9.**

*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: 6 часов.*

#### **Практическое занятие 10.**

*Вид практического занятия:* расчетная работа

*Тема занятия:* Расчет теплопоступлений в помещение

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

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

*Трудоемкость: 5 часов.*

#### **Практическое занятие 11.**

*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: 6 часов.*

#### **Практическое занятие 12.**

*Вид практического занятия:* расчетная работа

*Тема занятия:* Исследование характеристик трубопровода: определение потерь напора по длине, коэффициентов сопротивления и трения

*Целью практического занятия является* изучение способа экспериментального определения характеристик трубопроводов различного поперечного сечения и 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: 6 часов.*

### **Практическое занятие 13.**

*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: 5 часов.*

### **Практическое занятие 14.**

*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: 6 часов.*

### **Практическое занятие 15.**

*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: 6 часов.*

### **Практическое занятие 16.**

*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: 6 часов.*

### **Практическое занятие 17.**

*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 5. Теоретические основы рабочих процессов в инженерных системах водоподготовки и водоотведения

### **Практическое занятие 18.**

*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:* 6 часов.

### **Практическое занятие 19.**

*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.

### **Практическое занятие 20.**

*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.*

### **Практическое занятие 21.**

*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: 8 часов.*

### **Практическое занятие 22.**

*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: 7 часов.*

### **Тематика практических занятий**

Раздел 6. Теоретические основы рабочих процессов в системах отопления и теплоснабжения объектов недвижимости.

### **Практическое занятие 23.**

*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: 7 часов.*

### **Практическое занятие 24.**

*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:* 6 часов.

## **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. Автоматическое регулирование: Учебник / А.А. Рульников, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368171>
2. Отопление и тепловые сети: Учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395420>
3. Санитарно-техническое оборудование зданий : Учебник / Ю.М. Варфоломеев, В.А. Орлов; под общ. ред. Ю.М. Варфоломеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538882>

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: Учебник/Кокорин О.Я., 2-е изд., испр. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=394746>
2. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений: Учебное пособие / В.И. Краснов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429598>
3. Водоснабжение: Учебник / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017 Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=560162>

### **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