

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 22.09.2023 20:06:28  
Уникальный идентификатор:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет Технологический факультет**

Университет программистов

**Кафедра Строительных и общепрофессиональных дисциплин**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Л.И. Задорожная  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**Б1.В.12.01 Теплогазоснабжение с элементами теплотехники**

по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

по профилю подготовки (специализации)

Промышленное и гражданское строительство

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

форма обучения

Очная, Заочная, Очно-заочная

год начала подготовки

2023

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

**Составитель рабочей программы:**

старший преподаватель,  
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП  
20.09.2023  
(подпись)

Стерехова Надежда  
Валентиновна  
(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Строительных и общепрофессиональных дисциплин  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:  
21.09.2023

Подписано простой ЭП  
21.09.2023  
(подпись)

Меретуков Заур Айдамирович  
(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП  
заведующий выпускающей  
кафедрой  
по направлению подготовки  
(специальности)  
21.09.2023

Подписано простой ЭП  
21.09.2023  
(подпись)

Меретуков Заур Айдамирович  
(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

НБ МГТУ

(название подразделения)

21.09.2023

Подписано простой ЭП  
21.09.2023  
(подпись)

И. Б. Берберьян  
(Ф.И.О.)



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью освоения дисциплины:** «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» является: ознакомление студентов с основами устройства и расчета таких систем ТГС как отопление, вентиляция, теплоснабжение, газоснабжение, теплогенерирующие установки и др.; формирование профессионального мировоззрения в области систем ТГС на основе знания об устройстве и функционировании систем ТГС; воспитание навыков инженерной культуры в области систем ТГС.

**Задачи дисциплины:** - усвоение студентами всего набора определений, категорий и показателей в сфере теплоснабжения.

-подготовка студентов к самостоятельному принятию решений, касающихся вопросов различных форм теплоснабжения.

- ознакомить студентов с материалами, конструкциями систем ТГС в зданиях и сооружениях, методами проектирования и расчета ограждающих конструкций зданий и систем ТГВ;

- развить у студентов навыки правильного выбора и оценки материалов; выполнения конструктивных и технологических расчетов систем ТГС.



## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)**

Дисциплина «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» входит в состав вариативной части образовательной программы (ОП) и относится к дисциплинам по выбору .

Изучение дисциплины основано на знаниях, полученных при освоении дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Инженерная графика», «Строительные материалы», «Строительная механика».

Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при изучении дисциплин «Основы технологии возведения зданий», «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Материаловедение», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Строительные материалы» а также при выполнении ВКР.



### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПКУВ-1.1	Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства
ПКУВ-1.2	Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения
ПКУВ-1.3	Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам



#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 1	Сем. 2	1	17	17	0.25	73.75	<b>108</b>	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.	
			За	Лек	Пр	КРАТ			Контроль
Курс 2	Сем. 3	1	4	6	0.25	3.75	94	<b>108</b>	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 1	Сем. 2	1	10	10	0.25	87.75	<b>108</b>	3



## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР		СЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Тема 1 Теоретические основы теплотехники Общие сведения о технической термодинамике. Законы термодинамики. Основные теории теплообмена.	1-3	4		4				17		Устный опрос
2	Тема 2 Тепловлажностный и воздушный режим зданий Микроклимат помещения и системы его обеспечения. Тепловой баланс помещений.	4-7	4		4				17		Контрольнопрактические задания.
2	Тема 3 Системы отопления зданий Общие сведения об отоплении. Системы водяного и парового отопления. Отопительные приборы.	8-9	4		4				14		Контрольно практические задания.
2	Тема 4 Системы вентиляции и кондиционирования Общие сведения о вентиляции. Естественная и механическая вентиляции. Системы кондиционирования воздуха. Вентиляционные центры	10-13	2		2				14		Контрольно практические задания.
2	Тема 5 Теплогасоснабжение Топливо. Централизованное теплогасоснабжение. Газоснабжение.	14-16	3		3				11.75		Контрольно практические задания.
2	Промежуточная аттестация	17				0.25					
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>		<b>17</b>	<b>0.25</b>			<b>73.75</b>		

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Тема 1 Теоретические основы теплотехники Общие сведения о технической термодинамике. Законы термодинамики. Основные теории теплообмена.							18	
3	Тема 2 Тепловлажностный и воздушный режим зданий Микроклимат помещения и системы его	1			2			18	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	обеспечения. Тепловой баланс помещений.								
3	Тема 3 Системы отопления зданий Общие сведения об отоплении. Системы водяного и парового отопления. Отопительные приборы.	1		2				18	
3	Тема 4 Системы вентиляции и кондиционирования Общие сведения о вентиляции. Естественная и механическая вентиляции. Системы кондиционирования воздуха. Вентиляционные центры	1		2				18	
3	Тема 5 Теплогазоснабжение Топливо. Централизованное теплогазоснабжение. Газоснабжение.	1						22	
3	Промежуточная аттестация					0.25	3.75		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		<b>0.25</b>	<b>3.75</b>	<b>94</b>	

### 5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Тема 1 Теоретические основы теплотехники Общие сведения о технической термодинамике. Законы термодинамики. Основные теории теплообмена.	2		4				20	
2	Тема 2 Тепловлажностный и воздушный режим зданий Микроклимат помещения и системы его обеспечения. Тепловой баланс помещений.	2		2				18	
2	Тема 3 Системы отопления зданий Общие сведения об отоплении. Системы водяного и парового отопления. Отопительные приборы.	2		2				16	
2	Тема 4 Системы вентиляции и кондиционирования Общие сведения о вентиляции. Естественная и механическая вентиляции. Системы кондиционирования воздуха. Вентиляционные центры	2		2				16	
2	Тема 5 Теплогазоснабжение Топливо. Централизованное теплогазоснабжение. Газоснабжение.	2						17.75	
2	Промежуточная аттестация					0.25			
	<b>ИТОГО:</b>	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>0.25</b>		<b>87.75</b>	



#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Теплогазоснабжение с элементами теплотехники», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,3,2	Тема 1 Теоретические основы теплотехники Общие сведения о технической термодинамике. Законы термодинамики. Основные теории теплообмена.	4		2	Виды передачи теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Физическая сущность, коэффициенты теплопроводности, конвекции, облученности. Теплопередача через однослойные и многослойные ограждающие конструкции. Коэффициент теплопередачи, сопротивление теплопередаче. Основы расчета теплозащитной оболочки здания. Нормативные показатели тепловой защиты. Влажный воздух. Основные характеристики влажного воздуха: относительная и абсолютная влажность, влагосодержание и энтальпия. Взаимосвязь параметров влажного воздуха, I-d- диаграмма.	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3;	Знать и понимать: нормативную базу в области проектирования инженерных систем и оборудования; научно-техническую информацию по профилю деятельности; правила и технологии монтажа, испытания и сдачи в эксплуатацию инженерных систем и оборудования Уметь: выявить существеннонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применение методов математического анализа , теоретического и экспериментального исследования. Владеть: владеть основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составление документации; методами осуществления	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							организации производства и подготовки документации; методами опытной проверки оборудования и средств технологического оборудования.	
2,3,2	Тема 2 Тепловлажностный и воздушный режим зданий Микроклимат помещения и системы его обеспечения. Тепловой баланс помещений.	4	1	2	Микроклимат помещения, условия комфортности, нормативные требования к микроклимату помещений. Расчётные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования систем обеспечения микроклимата жилых зданий. Тепловой баланс помещения в теплый и холодный период года. Основные и добавочные теплопотери через ограждения зданий. Теплозатраты на нагревание инфильтрующегося воздуха, поступающих холодных материалов и средств транспорта. Теплопоступления в помещение от бытовых и производственных источников, от солнечной радиации. Удельная тепловая характеристика здания	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3;	Знать и понимать: нормативную базу в области проектирования инженерных систем и оборудования; научно-техническую информацию по профилю деятельности; правила и технологии монтажа, испытания и сдачи в эксплуатацию инженерных систем и оборудования Уметь: выявить существеннонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применение методов математического анализа , теоретического и экспериментального исследования. Владеть: владеть основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составление документаций; методами осуществления организации	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							производства и подготовки документации; методами опытной проверки оборудования и средств технологического оборудования.	
2,3,2	Тема 3 Системы отопления зданий Общие сведения об отоплении. Системы водяного и парового отопления. Отопительные приборы.	4	1	2	Топливо: классификация, состав, теплота сгорания. Классификация котлоагрегатов. Тепловой баланс котла. КПД котельной. Централизованное теплоснабжение. Схема теплоснабжения от водогрейной котельной. Принципиальная схема теплоснабжения от ТЭЦ. Принципиальная схема теплоснабжения от АЭС. Децентрализованное теплоснабжение: крышные, мини-котельные, поквартирные котлы (с закрытой и открытой топкой).	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3;	Знать и понимать: нормативную базу в области проектирования инженерных систем и оборудования; научно-техническую информацию по профилю деятельности; правила и технологии монтажа, испытания и сдачи в эксплуатацию инженерных систем и оборудования Уметь: выявить существеннонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применение методов математического анализа , теоретического и экспериментального исследования. Владеть: владеть основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составление документаций; методами осуществления организации производства и	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							подготовки документации; методами опытной проверки оборудования и средств технологического оборудования.	
2,3,2	Тема 4 Системы вентиляции и кондиционирования Общие сведения о вентиляции. Естественная и механическая вентиляции. Системы кондиционирования воздуха. Вентиляционные центры	2	1	2	Общие сведения о вентиляции. Естественная и механическая вентиляции. Системы кондиционирования воздуха. Вентиляционные центры	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3;	Знать и понимать: нормативную базу в области проектирования инженерных систем и оборудования; научно-техническую информацию по профилю деятельности; правила и технологии монтажа, испытания и сдачи в эксплуатацию инженерных систем и оборудования Уметь: выявить существеннонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применение методов математического анализа , теоретического и экспериментального исследования. Владеть: владеть основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составление документаций; методами осуществления организации производства и подготовки	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							документации; методами опытной проверки оборудования и средств технологического оборудования.	
2,3,2	Тема 5 Теплогасоснабжение Топливо. Централизованное теплогасоснабжение. Гасоснабжение.	3	1	2	Теплогасоснабжение Топливо. Централизованное теплогасоснабжение. Гасоснабжение.	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3;	Знать и понимать: нормативную базу в области проектирования инженерных систем и оборудования; научно-техническую информацию по профилю деятельности; правила и технологии монтажа, испытания и сдачи в эксплуатацию инженерных систем и оборудования Уметь: выявить существеннонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применение методов математического анализа , теоретического и экспериментального исследования. Владеть: владеть основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составление документаций; методами осуществления организации производства и подготовки документации; методами	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							опытной проверки оборудования и средств технологического оборудования.	
2,3,2	Промежуточная аттестация							
	ИТОГО:	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>10</b>				

### 5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
2,3,2	Тема 1 Теоретические основы теплотехники Общие сведения о технической термодинамике. Законы термодинамики. Основные теории теплообмена.	Определение расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха	4		2
2,3,2	Тема 2 Тепловлажностный и воздушный режим зданий Микроклимат помещения и системы его обеспечения. Тепловой баланс помещений.	Расчет удельной теплозащитной характеристики здания	4	2	2
2,3,2	Тема 3 Системы отопления зданий Общие сведения об отоплении. Системы водяного и парового отопления. Отопительные приборы.	Расчет расходов теплоты на отопление, горячее водоснабжение и вентиляцию	4	2	2
2,3,2	Тема 4 Системы вентиляции и кондиционирования Общие сведения о вентиляции. Естественная и механическая вентиляции. Системы кондиционирования воздуха. Вентиляционные центры	Системы кондиционирования воздуха. Вентиляционные центры	2	2	2
2,3,2	Тема 5 Теплогазоснабжение Топливо. Централизованное теплогазоснабжение. Газоснабжение.	Определение расчетных расходов газа кольцевой сети методом узловых балансов.	3		2
	Промежуточная аттестация				
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>6</b>	<b>10</b>

### Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Тема 1 Теоретические основы теплотехники Общие сведения о технической термодинамике. Законы термодинамики. Основные теории теплообмена.	Теоретические основы теплотехники Работа с конспектом лекций. Изучение литературы.	в течении и семестра	17	18	20
	Тема 2 Тепловлажностный и воздушный режим зданий Микроклимат помещения и системы его обеспечения. Тепловой баланс помещений.	Расчет теплопотерь дома через ограждающие конструкции Выполнение расчетно-графической работы	в течении и семестра	17	18	18
	Тема 3 Системы отопления зданий Общие сведения об отоплении. Системы водяного и парового отопления. Отопительные приборы.	Устройство систем водяного отопления. Методика гидравлического расчета. Выполнение расчетно-графической работы.	в течении и семестра	14	18	16
	Тема 4 Системы вентиляции и кондиционирования Общие сведения о вентиляции. Естественная и механическая вентиляция. Системы кондиционирования воздуха. Вентиляционные центры	Принципиальные схемы и конструктивные элементы систем вентиляции Подготовка к практическим занятиям. Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой.	в течении и семестра	14	18	16
	Тема 5 Теплогазоснабжение Топливо. Централизованное теплогазоснабжение. Газоснабжение.	Ввод в эксплуатацию газового оборудования жилых и общественных зданий Подготовка к практическим занятиям. Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой	в течении и семестра	12	22	18
	Промежуточная аттестация					
	<b>ИТОГО:</b>			<b>74</b>	<b>94</b>	<b>88</b>

## 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	ФГБОУ ВО МГТУ Март 2024	Уравнение теплового баланса здания. Основные направления энергосбережения в системах обеспечения микроклимата..	Групповая	Стерехова Н.В.	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3;





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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
621.1(07) Т 34 Теплотехника : методические указания по самостоятельной работе по дисциплине для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и техносфер. безопасности ; составитель Солод С.А. - Майкоп : Б.и, 2019. - 33 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 30-32 (21 назв.)	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044551&amp;DOK=0B7DF6&amp;BASE=0007AA">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044551&amp;DOK=0B7DF6&amp;BASE=0007AA</a>

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Чепегин, И.В. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. Теория и практика : учебное пособие / И.В. Чепегин, Т.В. Андрияшина. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 116 с. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79268.html">http://www.iprbookshop.ru/79268.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 114-115 ( 20 назв.). - ISBN 978-5-7882-2210-3	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79268.html">http://www.iprbookshop.ru/79268.html</a>
Семенов, Ю.П. Теплотехника : учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=1014755">https://znanium.com/catalog/document?pid=1014755</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010104-0. - ISBN 978-5-16-101834-7	<a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=1014755">https://znanium.com/catalog/document?pid=1014755</a>
Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / В.И. Ляшков. - 2-е изд. - Москва : КУРС, 2019. - 328 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1002345">https://znanium.com/catalog/product/1002345</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-905554-85-8. - ISBN 978-5-16-104740-8. - ISBN 978-5-16-010639-7	<a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=1002345">https://znanium.com/catalog/document?pid=1002345</a>
Кудинов, А. А. Теплообмен : учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 375 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=356046">https://znanium.com/catalog/document?id=356046</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011093-6. - ISBN 978-5-16-103164-3	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=356046">https://znanium.com/catalog/document?id=356046</a>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.



Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



## 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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>ПКУВ-1.1</b> Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства			
56	67	56	Металлические конструкции, включая сварку
78	89	78	Железобетонные конструкции. Инженерные сооружения
67	89	67	Железобетонные и каменные конструкции
2	89	2	Модуль получения квалификации "Монтажник санитарно-технических систем и оборудования"
2	3	2	Теплогазоснабжение с элементами теплотехники
2	3	2	Квалификационный экзамен по модулю "Монтажник санитарно-технических систем и оборудования"
3	4	3	Электроснабжение с основами электротехники
8	9	10	Преддипломная практика
<b>ПКУВ-1.2</b> Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения			
56	67	56	Металлические конструкции, включая сварку
67	89	67	Железобетонные и каменные конструкции
78	89	78	Железобетонные конструкции. Инженерные сооружения
2	89	2	Модуль получения квалификации "Монтажник санитарно-технических систем и оборудования"
2	3	2	Теплогазоснабжение с элементами теплотехники
2	3	2	Квалификационный экзамен по модулю "Монтажник санитарно-технических систем и оборудования"
3	4	3	Электроснабжение с основами электротехники
8	9	9	Преддипломная практика
<b>ПКУВ-1.3</b> Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам			
56	67	56	Металлические конструкции, включая сварку
67	89	67	Железобетонные и каменные конструкции
78	89	78	Железобетонные конструкции. Инженерные сооружения
2	89	2	Модуль получения квалификации "Монтажник санитарно-технических систем и оборудования"



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			систем и оборудования"
2	3	2	Теплогазоснабжение с элементами теплотехники
2	3		Квалификационный экзамен по модулю "Монтажник санитарно-технических систем и оборудования"
3	4	3	Электроснабжение с основами электротехники
8	9	9	Преддипломная практика

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПКУВ-1: Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства					
ПКУВ-1.3 Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам					
<b>Знать:</b> Знать: - методику оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,тест
<b>Уметь:</b> Уметь: - осуществлять оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> Владеть: - оценкой технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства					
ПКУВ-1.1 Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства					
<b>Знать:</b> Знать: - методику выбора	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические	вопросы к зачету ,тест



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
и систематизацию информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства			отдельные пробелы знания	знания	
<b>Уметь:</b> Уметь: - осуществлять выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> Владеть: - навыками оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствиенормативно-техническим документам	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства					
ПКУВ-1.2 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения					
<b>Знать:</b> Знать: - методику выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,тест
<b>Уметь:</b> Уметь: - осуществлять выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> Владеть: - навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающих	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения					

### 7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов.

Вопросы фронтальной проверки формируются на занятии и являются составной частью вопросов к зачету и экзамену.

**Критериями оценки устного опроса являются: степень раскрытия сущности вопроса**

Оценка «отлично» - ответ полный, не требует корректировки.

Оценка «хорошо» - ответ содержит некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» - ответ не полный, требуется корректировка и уточнение.  
Оценка «неудовлетворительно» - нет ответа

**Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины «Теплогасоснабжение с элементами теплотехники»**

Как классифицируют компенсаторы температурных удлинений трубопроводов?

Какие существуют геометрические формы гнутых компенсаторов?

Каким достоинством обладают осевые компенсаторы, по сравнению с гнутыми?

Каким достоинством обладают гнутые компенсаторы, по сравнению с осевыми?

Какова схема деформации П-образного компенсатора? Г-образного? В каком месте П-образного компенсатора возникает максимальное изгибающее компенсационное напряжение?

В каком месте Г-образного компенсатора возникает максимальное изгибающее компенсационное напряжение?

Как определить расчетное тепловое удлинение теплопровода?

Каким может быть значение максимального изгибающего компенсационного напряжения

Общие сведения о жидкостях

Основы гидростатики

Основные законы движения жидкостей

Движение жидкостей и газов по трубам

Истечение жидкостей и газов через отверстия и насадки



Насосы

Вентиляторы

Основные понятия и определения технической термодинамики. Смеси газов и теплоёмкость

Термодинамические процессы. Законы термодинамики

Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Компрессоры и компрессорные установки.

Водный пар и влажный воздух

Основные понятия и определения процесса теплообмена. Теплопроводность. Теплопередача и теплообменные аппараты.

Котельные установки и топочные устройства

Водогрейные и паровые котлы, водонагреватели.

Нагреватели воздуха

Холодильные установки

Отопление и горячее водоснабжение. Вентиляция

Теплоснабжение сооружений защищённого грунта

Сушка и хранение сельскохозяйственной продукции

## **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине**

### **« Теплогазоснабжение с элементами теплотехники»**

11. Оценочные средства проверки знаний

11.1 Модуль 1.

Текущий контроль.

Теоретические основы теплотехники. Каким должен быть уклон трубопроводов тепловых сетей?

- 1) Не менее 0,001
- 2) Не менее 0,002
- 3) Не менее 0,003
- 4) Не менее 0,004

В каком случае для трубопроводов тепловых сетей и тепловых пунктов допускается применять неметаллические трубы?

- 1) При температуре воды 115°C и ниже при давлении до 1,6 МПа включительно
- 2) При температуре воды 115°C и выше при давлении до 1,6 МПа включительно





3) При температуре воды 150°C и ниже при давлении до 2,0 МПа включительно

4) Для любых трубопроводов Можно ли применять запорную арматуру в качестве регулирующей?

1) Можно, на трубопроводах тепловых сетей

2) Можно, если это предусмотрено проектом

3) Не допускается ни при каких условиях

4) Можно, если есть разрешение Ростехнадзора Из какого материала должна устанавливаться арматура на выводах тепловых сетей от источников теплоты?

1) Из латуни

2) Стальная

3) Чугунная

4) Бронзовая

В какой срок после окончания отопительного сезона необходимо проводить гидравлические испытания тепловых сетей для выявления дефектов?

1) Не позднее трех дней после окончания отопительного сезона

2) Не позднее недели после окончания отопительного сезона

3) Не позднее двух недель после окончания отопительного сезона

4) Не позднее месяца после окончания отопительного сезона Какой температуры должна быть вода при заполнении трубопроводов тепловых сетей?

1) Не выше 90 °С

2) Не выше 60 °С

3) Не выше 70 °С

4) Не выше 80 °С С какой периодичностью должны проводиться обходы теплопроводов и тепловых пунктов в течение отопительного сезона?

1) Не реже одного раза в сутки

2) Не реже одного раза в неделю

3) Не реже одного раза в месяц

4) Не реже одного раза в две недели Какой водой производится подпитка тепловой сети? 1) Умягченной деаэрированной водой

2) Обессоленной водой

3) Водопроводной водой

4) Конденсатом

Какой документ должен быть составлен на каждый тепловой пункт?



1) Правила эксплуатации

2) Технический паспорт

3) Руководство пользователя Когда проводится промывка систем отопления?

1) Перед началом отопительного сезона и по его окончании

2) После окончания отопительного сезона, а также после монтажа, капитального ремонта и текущего ремонта с заменой труб

3) Перед началом отопительного сезона и по его окончании, а также после монтажа, капитального ремонта и текущего ремонта с заменой труб Какая вода используется для промывания систем отопления?

1) Только питьевая хлорированная вода

2) Водопроводная или техническая вода

3) Обессоленная вода

4) Деаэрированная вода

Какова периодичность и сроки проведения текущего ремонта систем теплоснабжения?

1. Не реже одного раза в год (весной), должен закончиться не позднее чем за 5 дней до начала отопительного сезона

2) Не реже одного раза в год (весной), должен закончиться не позднее чем за 10 дней до начала отопительного сезона

3) Не реже одного раза в год (летом), должен закончиться не позднее чем за 15 дней до начала отопительного сезона

4) Не реже одного раза в год, должен закончиться не позднее чем за 20 дней до начала отопительного сезона

С какой периодичностью необходимо проводить осмотры разводящих трубопроводов систем отопления, расположенных в подвалах?

1) Не реже 1 раза в неделю

2) Не реже 1 раза в месяц

3) Не реже 1 раза в две недели

4) Не реже 1 раза в квартал

С какой периодичностью необходимо осуществлять очистку наружных поверхностей нагревательных приборов от пыли и грязи?

1) Не реже 1 раза в месяц

2) Не реже 1 раза в год

3) Не реже 1 раза в неделю

4) Не реже 1 раза в полгода С какой периодичностью необходимо производить замену уплотняющих прокладок фланцевых соединений систем отопления?



- 1) Не реже 1 раза в полугодие
- 2) Не реже 1 раза в год
- 3) Не реже 1 раза в три года
- 4) Не реже 1 раза в пять лет

Какое освещение должны иметь приточные камеры систем вентиляции?

- 1) Естественное
- 2) Искусственное
- 3) Смешанное

Какую температуру горячей воды необходимо поддерживать в местах водоразбора для систем централизованного горячего водоснабжения в открытых системах теплоснабжения?

- 1) Не ниже 50 °С и не выше 80 °С
- 2) Не ниже 60 °С и не выше 80 °С
- 3) Не ниже 50 °С и не выше 75 °С
- 4) Не ниже 60 °С и не выше 75 °С

Когда начинается отопительный период?

1) Если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет +5 °С и ниже

2) Если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет +8 °С и ниже 3) Если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет +10 °С и ниже

4) Если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет +7 °С и ниже Когда заканчивается отопительный период?

1) Если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет +5 °С и выше

2) Если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет +8 °С и выше

3) Если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет +10 °С и выше 4) Если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет +12 °С и выше

С кем должен быть согласован график включения и отключения систем теплопотребления?

- 1) С территориальным управлением Ростехнадзора
- 2) С энергоснабжающей организацией
- 3) С местным органом исполнительной власти
- 4) С территориальным управлением МЧС России



### **Вопросы к экзамену**

1. Микроклимат помещений и системы его обеспечения.
2. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций.
3. Тепловой баланс помещения и расчетная мощность системы отопления.
4. Назначение и классификация систем отопления.
5. Технико-экономическое сравнение основных систем отопления и области их применения.
6. Основные элементы и классификация систем водяного отопления.
7. Области применения и технико-экономические показатели систем отопления.
8. Системы отопления с естественной циркуляцией воды.
9. Циркуляционное давление в системах водяного отопления, подбор и установка циркуляционных насосов.
10. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления.
11. Системы парового и пароводяного отопления.
12. Системы воздушного, панельно-лучистого и местного отопления.
13. Общие сведения о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.
14. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.
15. Определение естественного давления и расчет воздуховодов систем вентиляции.
16. Приточные и вытяжные системы общеобменной механической вентиляции.
17. Конструктивные элементы систем общеобменной механической вентиляции.
18. Системы кондиционирования воздуха: виды, схемные решения и оборудование.
19. Борьба с шумом и вибрациями в механических системах вентиляции.
20. Общая характеристика топочных устройств и топливной подачи.
21. Котельные установки и конструкции котлов для теплоснабжения зданий.
22. Основные принципы проектирования котельных установок для теплоснабжения зданий.
23. Автономные источники теплоты: модульные и крышные котельные, тепловые пункты.
24. Присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям.
25. Устройство, расчет, подбор и установка элеватора.



26. Назначение и классификация систем горячего водоснабжения.
27. Присоединение систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
28. Газовые распределительные сети и устройства на них.
29. Газорегуляторные пункты и установки.
30. Устройство вводов и внутренних газопроводов.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов.

Вопросы фронтальной проверки формируются на занятии и являются составной частью вопросов к зачету и экзамену.

**Критериями оценки устного опроса являются: степень раскрытия сущности вопроса**

Оценка «отлично» - ответ полный, не требует корректировки.

Оценка «хорошо» - ответ содержит некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» - ответ не полный, требуется корректировка и уточнение. Оценка «неудовлетворительно» - нет ответа

#### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).



– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### ***Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации Зачет***

· Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не зачтено», которые выставляются по следующим критериям.

· Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

· Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

· Наконец, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

· Оценка «не зачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Семенов, Ю.П. Теплотехника : учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=1014755">https://znanium.com/catalog/document?pid=1014755</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010104-0. - ISBN 978-5-16-101834-7	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A1014">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A1014</a>
Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / В.И. Ляшков. - 2-е изд. - Москва : КУРС, 2019. - 328 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1002345">https://znanium.com/catalog/product/1002345</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-905554-85-8. - ISBN 978-5-16-104740-8. - ISBN 978-5-16-010639-7	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A0D31">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A0D31</a>

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Чепегин, И.В. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. Теория и практика : учебное пособие / И.В. Чепегин, Т.В. Андрияшина. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 116 с. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79268.html">http://www.iprbookshop.ru/79268.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 114-115 ( 20 назв.). - ISBN 978-5-7882-2210-3	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A9D35">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A9D35</a>
Кудинов, А. А. Тепломассообмен : учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 375 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=356046">https://znanium.com/catalog/document?id=356046</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-0111093-6. - ISBN 978-5-16-103164-3	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A10E7">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A10E7</a>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-019.html?SSr=](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-019.html?SSr=](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная



библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/> Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. - Москва : РГБ, 2003. - URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: [http://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1162/rnb-today](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <http://diss.rsl.ru/IPRBooks>. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". - Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <https://www.cambridge.org/> В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <http://www.neicon.ru/eLIBRARY.RU>. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским





ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире.

<https://elibrary.ru/defaultx.asp> Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL:

<https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством - достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <http://www.oxfordjournals.org/> ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс».

Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL:

[http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-019.html?SSr=](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры.

[http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-019.html?SSr=](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. [https://нэб.рф/ IPRBooks](https://нэб.рф/IPRBooks). Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". - Саратов, 2010 - . - URL:

<http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.

<http://www.iprbookshop.ru/586.html> Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> Электронная библиотека:

библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. - Москва : РГБ, 2003. - URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. "... одна



из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ:

[http://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1162/rnb-today](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <http://diss.rsl.ru/CYBERLENINKA> : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <http://www.neicon.ru/> Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <http://www.oxfordjournals.org/> Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <https://www.cambridge.org/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>



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

*Разделы лекционного курса дисциплины:*

Тема 1 Основы технической термодинамики: Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Понятие рабочего тела. Параметры состояния и жидкостей и газов. Термодинамическая поверхность. Основные газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная. Смеси газов и жидкостей, способы задания концентраций. Теплоемкость газов. Энтальпия газов. Термодинамические процессы. Внутренняя энергия рабочего тела. Первый закон термодинамики. Понятие о круговых процессах и циклах. Сущность и формулировка второго закона термодинамики. Понятие энтропии и T-S диаграмма. Водяной пар. Процесс парообразования и I-S диаграмма. Влажный воздух и I-D диаграмма.

Тема 2 Основы теплопередачи: Теплообмен. Общие сведения. Виды передачи тепла. Закон Фурье, температурное поле, коэффициент теплопроводности. Теплопроводность плоской и одно и многослойной стенки. Понятие термического сопротивления. Закон Ньютона. Конвективный теплообмен. Коэффициент теплоотдачи, физический смысл. Закон Стефана-Больцмана. Теплообмен излучением. Коэффициент взаимной облученности. Сложный теплообмен. Теплообмен через плоскую многослойную стенку. Коэффициент теплопередачи, физический смысл, термическое сопротивление теплопередачи многослойной ограждающей конструкции. Расчет потерь тепла через различные ограждающие конструкции зданий и сооружений градусо-сутки отопительного периода.

Тема 3 Источники теплоснабжения и централизованное теплоснабжение: Основные виды теплоснабжения: теплофикация и теплоснабжение от котельных. Классификация потребителей теплоты и методы определения ее расходов. Часовые и годовые расходы теплоты. Коэффициенты неравномерности потребления теплоты. Централизованное теплоснабжение. Устройство тепловых сетей. Схемы лучевой и кольцевой сети. Теп-

ловые сети и оборудование тепловых пунктов. Определение расчетных расходов теплоносителя. Принципы расчетов теплопроводов.

Тема 4 Отопление зданий, виды и системы отопления: Общие сведения об отоплении. Тепловой баланс помещений и теплотраты на отопление зданий. Расчетная мощность систем отопления. Классификация систем отопления. Теплоносители. Системы пароводяного и водоводяного отопления. Область применения. Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления. Размещение, устройство и монтаж основных элементов систем водяного отопления. Автономное отопление. Тепловой расчет отопительных приборов. Чугунные радиаторы и конвекторы.

Тема 5 Горючие газы, свойства, классификация систем газоснабжения: Общие сведения о газоснабжении. Классификация горючих

газов: естественные, искусственные и СУГ. Состав и основные свойства горючих газов: низшая теплота сгорания газа, плотность и пределы взрываемости. Классификация газопроводов: по давлению, по назначению, по способу прокладки, по материалам газопроводов. Годовые и часовые расходы газа населением. Расходы газа на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Принципы построения газовых сетей по конфигурации: кольцевые, тупиковые, смешанные. Основное оборудование газовых сетей: ГРП, ГРУ, ШРП, компенсаторы, задвижки, конденсатосборники, коверы. Защита газопроводов от коррозии: пассивная и активная.

Тема 6 Принципы расчета газовых сетей: Основные положения. Определение и удельных путевых расходов газа, путевых, транзитных и расчетных расходов газа. Расчетные перепады давления газа. Номограммы для определения диаметров газопроводов и правила проверки найденных диаметров. Законы Киргора, применительно к газовым сетям. Особенности расчета внутриквартальных и внутридомовых газопроводов. Коэффициент одновременности работы бытовых расходов и расчетные расходы газа. Учет местных сопротивлений. Бытовые газовые приборы: плиты, водоподогреватели, двухконтурные котлы.

Тема 7 Естественная вентиляция:

Общие сведения о вентиляции. Гигиенические вентиляции. Воздухообмен в помещении. Выбор расчетного воздухообмена. Понятие о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции. Определение естественного давления и расчет воздухопроводов. Расчет воздухообмена жилых квартир. Компановка, расчет системы вытяжной естественной вентиляции.

Тема 8 Механическая вентиляция: Общие сведения о механической вентиляции. Приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции, общие сведения о вентиляторах. Оборудование вентиляционных камер: Калориферы. Очистка наружного воздуха от пыли и микроорганизмов. Конструктивные элементы систем общеобменной вентиляции. Местная вентиляция

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=</a>
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. - Москва : РГБ, 2003. - URL: <a href="http://diss.rsl.ru/?lang=ru">http://diss.rsl.ru/?lang=ru</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>



Название
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a>
Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <a href="https://www.cambridge.org/">https://www.cambridge.org/</a>
Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством - достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ,



**Название**

2003. – URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: [http://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1162/rnb-today](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <http://diss.rsl.ru/>

eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/>

В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <http://www.neicon.ru/>

Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <https://www.cambridge.org/>

Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - ..... - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. <http://www.oxfordjournals.org/>



## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория курсового, дипломного проектирования и САПР в строительстве (1-405) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	10 компьютерных рабочих мест; мультимедийное оборудование: проектор, экран, зеркальный фотоаппарат лазерный дальномер HLTI PD; "3D принтер HerculesStrong, 3D СКАНЕР RANGEVISION NEO, Виртуальный лабораторный стенд "Разрывная машина Instron" ЛП-РМ	7-Zip Свободная лицензия Adobe Reader DC Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (1-403) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель на 40 посадочных мест, доска мультимедийное оборудование: проектор, экран.	7-Zip Свободная лицензия Adobe Reader DC Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»)	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	7-Zip Свободная лицензия Adobe Reader DC Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

