

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 11.09.2023 15:37:46  
Универсальный идентификатор:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет Технологический факультет**

**Кафедра строительных и общепрофессиональных дисциплин**

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине  
по направлению подготовки  
по профилю подготовки (специализации)  
квалификация (степень) выпускника  
форма обучения  
год начала подготовки

**Б1.О.15 Теплотехника**  
20.03.01 Техносферная безопасность  
Обеспечение экологической безопасности  
бакалавр  
Очная, Заочная,  
2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

**Составитель рабочей программы:**

старший преподаватель,

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

07.12.2022

(подпись)

Стерехова Надежда

Валентиновна

(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Строительных и общепрофессиональных дисциплин

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

17.12.2022

Подписано простой ЭП

17.12.2022

(подпись)

Меретуков Заур Айдамирович

(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

18.01.2023

Подписано простой ЭП

18.01.2023

(подпись)

Сухоруких Юрий Иванович

(Ф.И.О.)



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

**Цели изучения учебной дисциплины:** изучение основных законов термодинамики и закономерностей тепломассообмена с последующим их использованием для решения насущных задач пожарной охраны.

### **Задачи изучения учебной дисциплины:**

Для достижения поставленной цели, в курсе необходимо решить следующие задачи:

- изучить законы термодинамики,
- процессы взаимного преобразования теплоты и работы;
- ознакомить с методами расчета и анализа рабочих процессов и циклов теплотехнических установок с целью достижения их наивысшей энергетической эффективности;
- изучить закономерности основных процессов переноса теплоты;
- освоить методы решения различных задач тепломассообмена.



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

Данная дисциплина относится к базовой части по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Охрана природной среды и ресурсосбережение».

Дисциплина преподается в 2 семестре и методически взаимосвязана с такими дисциплинами, как математика, физика, физико-химические методы анализа, процессы и аппараты пищевых производств, инженерная графика, которые преподаются параллельно в данном семестре.



### 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):

ОПК-1.1	Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1.3	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.4	Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
УК-1.5	Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи



#### 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	Лаб	СРП		
Курс 3	Сем. 6	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	Лаб	КРАТ			Контроль
Курс 4	Сем. 8	1	4	4	0.25	3.75	96	<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 трудоёмкость (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
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.		2	1					4		Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 2. Законы термодинамики.			1					4		Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 3. Термодинамические процессы.			1					4		Тестирование Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.		2	1					4		Тестирование Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 5. Термодинамика потоков.			1					4		Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.			1					4		Тестирование Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.		2	1					4		Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика.			1					4		Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена		2	1					9		Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 10. Теплопроводность.			1					4.75		Тестирование Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 10. Теплопроводность.		2	1					8		Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.			1					4		Тестирование Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.		2	1					4		Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 12. Излучение			1					4		Тестирование Обсуждение докладов Блиц-опрос

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной 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
6	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении. Тема 14. Теплопередача.		2	1					4		Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения			1					4		Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды. Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.		3	1							Тестирование Обсуждение докладов Блиц-опрос
6	Промежуточная аттестация						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
8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.	1	1					6	
8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 2. Законы термодинамики.							6	
8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 3. Термодинамические процессы.							6	
8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.	1	1					6	
8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 5. Термодинамика потоков.							6	
8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.							6	
8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.							6	
8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика.	1	1					6	
8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена							6	
8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 10. Теплопроводность.							6	
8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 10. Теплопроводность.							6	
8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.							6	
8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.							6	
8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 12. Излучение							6	



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
8	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении. Тема 14. Теплопередача.	1	1					4	
8	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения							4	
8	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды. Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.							4	
8	Промежуточная аттестация					0.25	3.75		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>0.25</b>	<b>3.75</b>	<b>96</b>	

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Теплотехника», 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
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.	2	1		Предмет теплотехники, место и роль в подготовке кадров. Связь теплотехники с другими областями знаний. Роль теплотехники в научно-техническом прогрессе, развитии новой техники и технологии. Предмет технической термодинамики и ее методы. Термодинамическая система. Рабочее тепло. Основные термодинамические параметры состояния. Уравнения состояния. Термодинамический процесс. Равновесное и неравновесное состояние. Обратимые и необратимые процессы, теплоемкость. 1.1. Способы задания состава смеси, соотношения между массовыми и объемными долями. Вычисление параметров состояния смеси, определение кажущейся молекулярной массы и газовой постоянной смеси, определение парциальных давлений компонентов. 1.2. Массовая. Объемная и молярная теплоемкости. Теплоемкость при постоянных объеме и давлении. Зависимость	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники,	, Лекция-беседа

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
					теплоемкости от температуры и давления. Средняя и истинная теплоемкости. Формулы и таблицы для определения теплоемкостей. Теплоемкость смеси рабочих тел.		информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 2. Законы термодинамики.				2.1. Формулировка первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы	, Лекция-беседа

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
					<p>Определение работы и теплоты через термодинамические параметры состояния. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. <math>p</math>- и <math>T</math>- диаграммы. Уравнение первого закона термодинамики для потока. 2.2. Основные формулировки второго закона термодинамики. Термодинамические циклы тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Циклы Карно и анализ их свойств. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Изменение энтропии в необратимых процессах. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы. Эксергия теплоты.</p>		<p>применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа</p>	

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
							проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 3. Термодинамические процессы.				3.1. Политропные процессы. Основные характеристики политропных процессов. Изображение процессов в координатах $p$ - и $T$ . Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изобарный, изотермический и адиабатный - частные случаи политропного процесса. 3.2. Классификация компрессоров и принцип их действия. Индикаторная диаграмма. Изотермическое,	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук;	, Лекция-беседа

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
					<p>адиабатное и политропное сжатие, полная работа, затрачиваемая на привод компрессора. Многоступенчатое сжатие. Изображение в <math>p-v</math> и <math>T-s</math> – диаграммах термодинамических процессов, протекающих в компрессорах. Необратимое сжатие. Относительный внутренний КПД компрессора.</p>		<p>основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития</p>	

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
							цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.	2	1		4.1. Пары. Процессы парообразования в $p$ - $v$ и $T$ - $s$ – диаграммах. Фазовая диаграмма веществ. Термодинамические свойства поверхности раздела фаз. Понятие об уравнении Вукаловича – Новикова. Уравнение Боголюбова – Майера. Термодинамические таблицы воды и водяного пара. Термодинамические диаграммы $p$ - $v$ -, $T$ - $s$ - и $i$ - $s$ – водяного пара, двуокиси углерода, фреонов. Расчет термодинамических процессов изменения состояния пара. Жидкости и пары, используемые в установках пожаротушения. Жидкости и пары, обращающиеся в технологических установках с повышенной пожарной опасностью.	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека	, Лекция-беседа

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
							и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических,	



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
							естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 5. Термодинамика потоков.				5.1.Уравнения истечения. Располагаемая работа и скорость истечения. Секундный расход при истечении. Связь критической скорости истечения с местной скоростью распространения звука. Критическое отношение давлений. Расчет скорости истечения и секундного массового расхода для критического режима. Условия перехода через критическую скорость. Сопло Лавала. Расчет процесса истечения водяного пара с помощью $is$ – диаграммы. Действительный процесс истечения. Термодинамические процессы в газовых установках пожаротушения. Истечение газа из баллона ограниченной вместимости. 5.2. Сущность процесса дросселирования и его уравнение. Изменение параметров в процессе дросселирования. Понятие об эффекте Джоуля-Томсона. Особенности дросселирования идеального и реального газов. Понятие о температуре инверсии. Условное изображение процесса дросселирования в $is$ –	ОПК-1.1; УК-1.1;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу;	, Лекция-беседа

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
					диаграмме. Практическое использование процесса дросселирования		применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.				6.1. Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом тепла. Цикл со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в $p-v$ - и $Ts$ -диаграммах. Термические и эксергические КПД циклов ДВС.	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных	, Лекция-беседа

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
					Сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС. Циклы установок для газовой тушения пожаров		технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития	

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
							<p>техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.</p>	
6/8	<p>Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.</p>	2			<p>6.3. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина и его использование. Влияние начальных и конечных параметров на термический КПД цикла Ренкина. Изображение цикла <math>p</math>-<math>v</math>, <math>T</math>-<math>s</math> и <math>i</math>-<math>s</math> – диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикационный цикл. Понятие о циклах атомных силовых установок. 6.4. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки.</p>	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	<p>Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и</p>	, Лекция-беседа

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
					<p>Понятие об абсорбционных и парожеторных холодильных установках. Термотрансформаторы</p>		<p>экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач,</p>	

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
							способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика.		1		7.1. Гомогенные и гетерогенные термодинамические системы. Термодинамическое равновесие. Условие фазового равновесия. Фазовые переходы при одинаковых давлениях фаз. Фазовые переходы при искривленных поверхностях раздела. 8.1. Термохимия. Закон Гесса. Уравнение Кирхгофа. Химическое равновесие и второй закон термодинамики. Константа равновесия и степень диссоциации. Тепловой закон Нернста.	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и	, Лекция-беседа

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
							<p>предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.</p>	
6/8	Раздел 2. Теория	2			9.1. Предмет и задачи	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2;	Знать: основы	, Лекция-беседа

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
	тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена				теории теплообмена. Значение теплообмена в промышленных процессах. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Сложный теплообмен. Актуальные задачи противопожарной защиты объектов народного хозяйства, которые решаются с использованием теории теплообмена.	УК-1.3; УК-1.5; УК-1.4;	современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных,	



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
							гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 10. Теплопроводность.				Основные понятия и определения. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условие однозначности. Коэффициент	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.5; УК-1.4;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной	, Лекции-визуализации

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
					<p>температуропроводности. 10.1. Теплопроводность при стационарном режиме. Решение уравнения теплопроводности для однослойной и многослойной плоской, цилиндрической и сферической стенок при граничных условиях 1-го рода при постоянном коэффициенте теплопроводности. Расчет температурного поля стенки с учетом зависимости коэффициента теплопроводности от температуры. 10.2. Теплопроводность при нестационарном режиме. Нестационарный процесс теплопроводности. Методы решения задач нестационарной теплопроводности: метод разделения переменных, метод интегрального преобразования Фурье, метод Лапласа. Метод конечных разностей.</p>		<p>безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости</p>	

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
							современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 10. Теплопроводность.	2			10.3. Охлаждение (нагревание) неограниченной пластины, цилиндра и шара при граничных условиях 1,2,3-го рода. Нестационарный процесс теплопроводности в телах конечных размеров. Регулярные режимы. Физические особенности процессов нагревания строительных конструкций и технологического оборудования при пожаре и испытаниях строительных конструкций в печах. Воздействие горячих газов на датчики пожарных извещателей. Математическая постановка задач о нагревании и «стандартного» пожаров. Численные методы	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических,	, Лекция-беседа

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
					расчета температурного поля в строительных конструкциях при граничных условиях, изменяющихся со временем.		естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования	

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
							различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.				11.1. Основные понятия и определения. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальные уравнения теплообмена: уравнение движения вязкой жидкости (Навье-Стокса), уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости, уравнение теплоотдачи на границе потока и стенки (Био-Фурье), уравнение неразрывности. Условие однозначности к дифференциальным уравнениям конвективного теплообмена. Основные положения теории пограничного слоя. Исследование теплоотдачи методами пограничного слоя. Основы теории подобия. Основные определения. Условия подобия физических явлений. Преобразования подобия. Числа подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных чисел подобия. Методы моделирования. Понятия о математическом моделировании. 11.1.	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и	, Лекция-беседа

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
					<p>Основные понятия и определения. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальные уравнения теплообмена: уравнение движения вязкой жидкости (Навье-Стокса), уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости, уравнение теплоотдачи на границе потока и стенки (Био-Фурье), уравнение неразрывности. Условие однозначности к дифференциальным уравнениям конвективного теплообмена. Основные положения теории пограничного слоя. Исследование теплоотдачи методами пограничного слоя. Основы теории подобия. Основные определения. Условия подобия физических явлений. Преобразования подобия. Числа подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных чисел подобия. Методы моделирования. Понятия о математическом моделировании. 11.2. Теплоотдача при вынужденном движении среды. Теплообмен при движении жидкостей вдоль плоской поверхности; теплоотдача при ламинарном и турбулентном</p>		<p>вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.</p>	

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
					пограничном слое; решение задач методом теории подобия; критериальные уравнения. Теплоотдача при вынужденном течении жидкости в трубах; теплоотдача при ламинарном и турбулентном течении жидкостей в трубах; расчетные уравнения подобия. Теплоотдача при поперечном омывании одиночной круглой трубы. Теплоотдача при поперечном омывании пучков труб, коридорно и шахматно расположенных. Критериальные уравнения.			
6/8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	2			11.3. Теплоотдача при свободном движении жидкости. Теплоотдача в неограниченном объеме: ламинарная и турбулентная конвекция у вертикальных поверхностей. Теплоотдача на горизонтальной плоской поверхности в неограниченном пространстве. Теплоотдача горизонтально расположенного цилиндра в неограниченном объеме. Критериальные уравнения. Теплообмен при свободной конвекции в замкнутых объемах. Расчет теплоотдачи через тонкие прослойки жидкости и газа. 11.4. Теплообмен при	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и	, Лекция-беседа

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
					<p>изменении агрегатного состояния. Теплообмен при кипении. Механизм процесса при пузырьковом и плёночном режимах кипения. Кризисы кипения. Теплоотдача при пузырьковом и плёночном кипении жидкости в большом объёме. Расчетные уравнения для определения коэффициента теплоотдачи. Вопросы противопожарной безопасности устройств и аппаратов, в которых реализуются процессы кипения жидкостей. Теплоотдача при взаимодействии струи капельной жидкости и пластины с кипением на поверхности. Теплообмен при конденсации. Пленочная и капельная конденсация. Теплоотдача при конденсации чистых паров. Расчетные уравнения коэффициента теплоотдачи для вертикальных и горизонтальных труб. Влияние примесей неконденсирующихся газов на теплоотдачу. Расчет необходимого расхода водяного пара при проектировании систем пожаротушения.</p>		<p>методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и</p>	



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
							прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 12. Излучение				12.1. Общие понятия и определения; тепловой баланс лучистого теплообмена. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой; коэффициент облученности; теплообмен излучением между телами, произвольно расположенными в пространстве. Защита от излучения. Излучение газов. Излучение факела пламени при пожаре. Расчет безопасных в пожарном отношении расстояний и экранной защиты от теплового излучения. Расчет теплообмена излучением в поглощающей и излучающей среде. Лучистый теплообмен между ограждением и находящейся внутри него высокотемпературной газовой средой.	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.5; УК-1.4;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи	, Лекция-беседа

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
							измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении.	2	1		13.1. Радиационно-конвективный и радиационно-кондуктивный теплообмен при большой	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.5;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и	, Лекция-беседа, 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
	Тема 14. Теплопередача.				<p>оптической толщине среды. Теплообмен конструкций, омываемых пламенем или восходящим от очага горения потоком газа. Тепловые потоки в различные элементы.</p> <p>14.1. Сложный теплообмен. Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и ребренную стенки. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Тепловая изоляция. Выбор материала тепловой изоляции.</p>		<p>природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении</p> <p>Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы</p>	

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
							экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения				15.1. Виды топлива и их характеристики. Классификация топлива. Твердое, жидкое и газообразное топливо и их характеристики. Элементарный состав топлива. Теплота сгорания. 15.2. Основные положения теории горения. Особенности сжигания твердого, жидкого и газообразных топлив и расчет теоретически необходимого количества воздуха для их сжигания.	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.5; УК-1.4;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных,	, Лекция-беседа

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
					Коэффициент избытка воздуха. Состав объем продуктов сгорания. Теоретическая температура горения.		гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-	

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
							технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
6/8	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды. Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.	3			16.1. Основные потребители теплоты. Элементы сушильной установки. Типы сушильных установок. Тепловой баланс сушильной установки и определение ее размеров. Техничко-экономические показатели сушиллок. 16.2. Проблема защиты окружающей среды от выброса продуктов горения. Характеристики основных загрязняющих веществ. Основные методы очистки продуктов горения от вредных выбросов. 17.1. Основные направления экологии энергоресурсов. Повышение эффективности энергетического и энергоиспользующего оборудования. Снижение энергопотерь, совершенствование учета и нормирование расхода энергоресурсов. 17.2.	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.5; УК-1.4;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при	, Лекция-беседа

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
					<p>Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Общие положения и классификация ВЭР. Роль ВЭР в топливо и теплоснабжении. Источники ВЭР и их использования.</p>		<p>решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя</p>	

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
							основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.	
	Промежуточная аттестация					ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.5; УК-1.4;	Знать: основы современных тенденций техники и технологии защиты человека и природной среды; принципы и методы применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения экологической и техносферной безопасности; основные законы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; способы применения основных законов и методов математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении Уметь: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов и аппаратов при помощи измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; применять	, Лекция-беседа



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
							<p>знания при решении задач по образцу; применить основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук; использовать методы экспериментального исследования и анализа проблем; Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации; навыками применения базовых знаний при решении профессиональных задач, способностью самостоятельного моделирования и прогнозирования различных профессиональных действий, используя основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук.</p>	
	ИТОГО:	<b>17</b>	<b>4</b>					

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

Учебным планом не предусмотрено

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

Учебным планом не предусмотрено

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

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.	Приборы и методы определения параметров рабочих тел.	1	1	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 2. Законы термодинамики.	Определение изобарной теплоемкости	2		
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 3. Термодинамические процессы.	Изохорное нагревание воды и водяного пара.	1		
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.	Изотермическое сжатие углекислого газа.	1	1	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 5. Термодинамика потоков.	Исследование процессов во влажном воздухе.	1		
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.	Определение степени сухости и энтальпии водяного пара.	1		
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.	Исследование процесса адиабатного истечения воздуха через сужающееся сопло.	1		
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика.	Испытание холодильной установки.	1	1	
6/8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена	Определение теплопроводности материалов	1		
6/8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 10. Теплопроводность.	Определение теплопроводности материалов методом цилиндрического слоя.	1		
6/8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 10. Теплопроводность.	Определение теплопроводности и коэффициента температуропроводности методом регулярного режима.	1		
6/8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	Исследование температурного поля в телах в процессе нагревания.	1		
6/8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	Теплоотдача при вынужденной конвекции.	1		
6/8	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема	Теплоотдача при кипении воды в большом объеме.	1		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	12. Излучение				
6/8	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении. Тема 14. Теплопередача.	Определение интенсивности теплообмена при пожаре в помещении	1	1	
6/8	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения	Определение теплоты сгорания горючего материала	1		
6/8	Промежуточная аттестация				
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>4</b>	

### 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
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.	Написание реферата к теме: Связь теплотехники с другими отраслями знаний. Основные исторические этапы становления теплотехники, роль теплотехники в научно-техническом прогрессе, развитии новой техники и технологии. Значение теплотехники в данной отрасли народного хозяйства. Подготовка к лабораторной работе Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	4	6	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 2. Законы термодинамики.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	4	6	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 3. Термодинамические процессы.	Написание реферата. Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	4	6	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.	Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	в течение семестра	4	6	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 5. Термодинамика потоков.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	в течение семестра	4	6	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	4	6	
6/8	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Составление плана-конспекта. Подготовка к лабораторной работе Написание рефератов. Составление тестов.	в течение семестра	4	6	
6/8	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	4	6	
6/8	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 10. Теплопроводность.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	9	6	
6/8	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 10. Теплопроводность.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	5	6	

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
6/8	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	тра в течени е семес тра	8	6	
6/8	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени е семес тра	4	6	
6/8	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 12. Излучение	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени е семес тра	4	6	
6/8	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении. Тема 14. Теплопередача.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени е семес тра	4	6	
6/8	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени е семес тра	4	8	
6/8	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды. Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени е семес тра	4	4	
6/8	Промежуточная аттестация					
	<b>ИТОГО:</b>			<b>74</b>	<b>96</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 Майкоп март 2023	Лекции	Групповая	Стерехова Н.В.	ОПК-1.1; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.5; УК-1.2; УК-1.1;

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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
----------	--------

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
621.1(075.8) К 84 Круглов, Г.А. Теплотехника : учебное пособие для студентов вузов / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2012. - 208 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000012572">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000012572</a> . - содержание. - АУЛ: 12 экз. - Библиогр.: с. 204-205 (39 назв.). - ISBN 978-5-8114-1017-0	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+034FD3">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+034FD3</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="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A1014">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A1014</a>
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/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A9D35">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A9D35</a>
355.58(07) Б 40 Безопасность жизнедеятельности, Ч. 2 : учебное пособие / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т ; составители: Сиюхова Б.Б., Удычак М.М., Коблева М.М., Чесебиева С.Т. - Майкоп : Магарин О.Г., 2016. - 127 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100018893">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100018893</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Библиогр.: с. 124-125 (15 назв.)	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0542B7">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0542B7</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>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи			
2	2		Философия
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
1	1		Механика
12	12		Физика
12	12		Химия
3	5		Концепции современного естествознания
4	6		Электроника и электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
6	8		Теплотехника
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
4	6		Информационные технологии
5	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
6	8		Цифровая трансформация отрасли
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
8	10		Преддипломная практика
<b>УК-1.2</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи			
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
1	1		Механика
12	12		Физика
12	12		Химия
3	5		Концепции современного естествознания
4	6		Электроника и электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
6	8		Теплотехника
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
4	6		Информационные технологии
5	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
6	8		Цифровая трансформация отрасли
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
4	4		Научно-исследовательская работа (получение





Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			первичных навыков научно-исследовательской работы)
2	2		Ознакомительная практика
8	10		Преддипломная практика
<b>УК-1.3</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
1	1		Механика
12	12		Физика
12	12		Химия
3	5		Концепции современного естествознания
4	6		Электроника и электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
6	8		Теплотехника
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
4	6		Информационные технологии
5	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
6	8		Цифровая трансформация отрасли
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
8	10		Преддипломная практика
<b>УК-1.4</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности			
2	2		Философия
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
1	1		Механика
12	12		Физика
4	6		Электроника и электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
6	8		Теплотехника
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
8	10		Преддипломная практика
<b>УК-1.5</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
2	2		Философия
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
1	1		Механика
12	12		Физика
4	6		Электроника и



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
6	8		Теплотехника
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
8	10		Преддипломная практика
<b>ОПК-1.1</b> Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий			
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
1	1		Механика
12	12		Физика
3	5		Концепции современного естествознания
4	6		Электроника и электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
5	7		Метрология стандартизация и сертификация
6	8		Теплотехника
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
4	6		Информационные технологии
5	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
6	8		Цифровая трансформация отрасли
7	7		Инженерная биология
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
7	8		Основы токсикологии
8	8		Экологический мониторинг
4567	4567		Проектный практикум
3456	4567		Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
34	34		Ноксология
45	45		Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)
6	6		Методы и приборы экологического контроля
3456	6		Модуль получения квалификации "Оператор очистных сооружений"
56	56		Техника защиты окружающей среды
3	3		Микробиология с основами биотехнологии
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
3	3		Экология растений
3	3		Экология животных



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	10		Преддипломная практика
1	1		Рекреационная экология
3	3		Обращение с коммунальными отходами

## 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
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи					
<b>Знать:</b> логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестовое задание, реферат, устный опрос, зачет
<b>Уметь:</b> аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи					
<b>Знать:</b> особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестовое задание, реферат, устный опрос, зачет



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
собственной и мыслительной деятельности					
<b>Уметь:</b> анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками определения практических последствий изложенного решения задачи	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки					
<b>Знать:</b> логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестовое задание, реферат, устный опрос, зачет
<b>Уметь:</b> аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками определения практических последствий изложенного решения задачи	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности					
<b>Знать:</b> основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социального-гуманитарного знания	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестовое задание, реферат, устный опрос, зачет
<b>Уметь:</b> критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
точку зрения					
<b>Владеть:</b> конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса задач научно-исследовательского и прикладного характера	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи					
<b>Знать:</b> логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестовое задание, реферат, устный опрос, зачет
<b>Уметь:</b> аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками определения практических последствий изложенного решения задачи	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека					
ОПК-1.1 Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий					
<b>Знать:</b> основы современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, принципы и методы обеспечения безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей)	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестовое задание, реферат, устный опрос, зачет
<b>Уметь:</b> выбирать системы защиты человека и окружающей	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
среды применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники					
<b>Владеть:</b> способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**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**

**Темы рефератов**

1. Предмет теплотехника. Техническая термодинамика.
2. Термодинамическая система. Рабочее тело.
3. Основные термодинамические параметры состояния.
4. Уравнение состояния.
5. Термодинамический процесс. Идеальный газ.
6. Уравнение состояния идеального газа.
7. Внутренняя энергия.
8. Работа расширения. Графическое изображение работы.
9. Теплота, как микрофизическая форма передачи энергии.
10. Первый закон термодинамики.



11. Теплоемкость газов. Зависимости между теплоемкостями.
12. Энтальпия, энтропия. Графическое изображение теплоты.
13. Второй закон термодинамики. Термодинамический КПД.
14. Цикл Карно.
15. Обратный цикл Карно.
16. Термодинамические процессы идеального газа.
17. Политропный процесс.
18. Водяной пар. T-s и p-v диаграммы водяного пара.
19. i-s диаграмма водяного пара.
20. Термодинамические процессы для водяного пара.
21. Влажный воздух. Влажность воздуха. Влагосодержание.

### **Вопросы к зачету по дисциплине «Теплотехника»**

1. Предмет и метод термодинамики. Термодинамическая система.
2. Термодинамические параметры состояния.
3. Уравнение состояния идеальных газов.
4. Термодинамический процесс.
5. Смеси рабочих тел. Способы задания состава смеси.
6. Вычисление параметров состояния смеси: определение кажущейся молекулярной массы и газовой постоянной смеси.
7. Теплоемкость и ее виды.
8. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме. Уравнение Майера.
9. Средняя и истинная теплоемкости.
10. Теплоемкость смеси рабочих тел.
11. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия.
12. Работа расширения. Определение работы через термодинамические параметры состояния.
13. Теплота. Определение теплоты через термодинамические параметры состояния.
14. Первый закон термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.
15. Энтальпия.
16. Энтропия.
17. Второй закон термодинамики. Аналитическое выражение второго закона термодинамики.
18. Прямой цикл Карно. Термодинамический КПД цикла.



19. Обратный цикл Карно. Холодильный коэффициент.
20. Изменение энтропии в неравновесных процессах.
21. Эксергия теплоты.
22. Термодинамические процессы. Изохорный процесс.
23. Термодинамические процессы. Изобарный процесс.
24. Термодинамические процессы. Изотермический процесс.
25. Термодинамические процессы. Адиабатный процесс.
26. Политропный процесс. Основные характеристики политропных процессов.
27. Реальные газы и пары. Свойства реальных газов.
28. Фазовая диаграмма веществ.
29. Основные понятия и определения водяного пара. Процесс парообразования.
30. TS- диаграмма водяного пара.
31. Термодинамика воды и водяного пара.
32. Первый закон термодинамики для потока газа.
33. Течение газов в соплах и диффузора.
34. Дросселирование газов. Эффект Джоуля-Томпсона.
35. Теория теплообмена. Основные определения.
36. Теория теплопроводности. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
37. Различные случаи теплопроводности при стационарном режиме.
38. Конвективный теплообмен. Основы теории подобия.
39. Формула Ньютона для конвективного теплообмена.
40. Расчет конвективного теплообмена.
41. Основные понятия и законы излучения.
42. Задачи теплообмена излучением.
43. Теплопередача через цилиндрическую стенку.
44. Теплопередача через плоскую стенку.
45. Теплообменные аппараты.
46. Энергетическое топливо. Классификация и состав.
47. Теплота сгорания топлива. Процесс горения топлива.

### Тестовые задания





**1. Закон Бойля - Мариотта утверждает что:**

- 1) при;
- 2) при,;
- 3) при,;
- 4).

**2. Закон Гей - Люсака утверждает что:**

- 1) при,;
- 2) при,;
- 3) при,;
- 4).

**3. Закон Шарля утверждает что:**

- 1) при,;
- 2) при,;
- 3) при,;
- 4).

**4. Уравнение Клапейрона I вида имеет вид:**

- 1); 2);
- 3); 4).

**5. Уравнение Менделеева представлено выражением:**

- 1); 2);
- 3); 4).

**6. Уравнение Менделеева - Клапейрона представлено выражением:**

- 1); 2);
- 3); 4).

**7. Уравнение состояние идеального газа записывается в виде:**

- 1); 2);
- 3); 4).

**8. Величина  $R$  называется:**

- 1) удельная газовая постоянная;
- 2) термический коэффициент полезного действия;



3) универсальная газовая постоянная;

4) холодильный коэффициент.

**9. Термодинамическая система, не обменивающаяся теплотой с окружающей средой, называется:**

1) открытой;

2) закрытой;

3) изолированной;

4) адиабатной.

**10. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой веществом, называется:**

1) закрытой;

2) замкнутой;

3) теплоизолированной;

4) изолированной.

**11. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой ни энергией, ни веществом, называется:**

1) адиабатной;

2) закрытой;

3) замкнутой;

4) теплоизолированной.

**12. Термодинамический процесс, протекающий как в прямом, так и в обратном направлении называется:**

1) равновесным;

2) обратимым;

3) неравновесным;

4) необратимым.

**13. Термодинамический процесс, в котором рабочее тело, пройдя ряд состояний, возвращается в начальное состояние, называется:**

1) необратимым;

2) равновесным;

3) обратимым;

4) неравновесным.

**14. Закон Авогадро утверждает, что все идеальные газы при одинаковых  $p$  и  $T$  в**



**равных объёмах содержат одинаковые число:**

- 1) атомов;
- 2) молекул;
- 3) степеней свободы;
- 4) молей.

**15. Удельная массовая теплоемкость определяется по формуле:**

- 1); 2);
- 3); 4).

**16. Удельная объёмная теплоёмкость определяется по формуле:**

- 1);2);
- 3);4).

**17. Удельная молярная теплоёмкость определяется по формуле:**

- 1); 2);
- 3); 4).

**18. Средняя удельная массовая теплоёмкость определяется по формуле:**

- 1); 2);
- 3); 4).

**19. Истинная удельная молярная теплоёмкость определяется по формуле:**

- 1);2);
- 3); 4).

**20. Теплоёмкость, определенная при постоянном давлении называется:**

- 1) изохорной; 2) изобарной;
- 3) истинной; 4) средней.

**21. Закон Майера утверждает что:**

- 1); 2);
- 3); 4).

**22. Уравнение для расчета удельной молярной изохорной теплоёмкости имеет вид:**

- 1); 2);
- 3); 4).

**23. Выражение для определения удельной массовой теплоёмкости смеси имеет вид:**



1); 2);

3); 4).

**24. Выражение для определения удельной объёмной теплоёмкости смеси имеет вид:**

1); 2);

3); 4).

**25. Выражение для определения удельной молярной теплоёмкости смеси имеет вид:**

1); 2);

3); 4).

**26. Математическое выражение первого закона термодинамики для изолированных систем имеет вид:**

1); 2);

3); 4).

**27. Уравнение первого закона термодинамики через энтальпию рассчитывается по формуле:**

1); 2);

3); 4).

**28. Изображение изохорного процесса на диаграмме в координатах  $T - S$  имеет вид:**

1) 2) 3) 4)

**29. Связь между параметрами для изохорного процесса имеет вид:**

1); 2);

3); 4).

**30. Уравнение для расчёта работы расширения газа в изохорном процессе имеет вид:**

1); 2);

3); 4).

**31. Изменение энтальпии газа в изохорном процессе представлено:**

1);

2);

3);

4).

**32. Уравнение для изменения энтропии в изохорном процессе имеет вид:**

1); 2);



3); 4).

**33. Уравнение для расчета теплоты в изохорном процессе имеет вид:**

1); 2);

3); 4).

**34. Уравнение для расчета подведенной теплоты в изобарном процессе имеет вид:**

1); 2);

3); 4).

**35. Связь между параметрами изобарного процесса представлено выражением:**

1); 2);

3); 4).

**36. Уравнение для изменения внутренней энергии газа в изобарном процессе имеет вид:**

1); 2);

3); 4).

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

##### **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.

Основные принципы тестирования, следующие:

– связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

– объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по



национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

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.

### **Требования к написанию реферата**

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие



документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

<b>Критерии оценивания реферата:</b>	
«отлично»	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце семинарского занятия.

Критерии оценки знаний студентов на зачете

**«Зачтено»** - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.



**«Не зачтено»** - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.





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

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
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 978-5-16-011093-6. - 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>
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>
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>

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
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/document?pid=1002345">https://znanium.com/catalog/document?pid=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>
355.58(07) Б 40 Безопасность жизнедеятельности, Ч. 2 : учебное пособие / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т ; составители: Сиюхова Б.Б., Удычак М.М., Кobleва М.М., Чесебиева С.Т. - Майкоп : Магарин О.Г., 2016. - 127 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100018893">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100018893</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Библиогр.: с. 124-125 (15 назв.)	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0542B7">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0542B7</a>
621.1(075.8) К 84 Круглов, Г.А. Теплотехника : учебное пособие для студентов вузов / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2012. - 208 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000012572">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000012572</a> . - содержание. - АУЛ: 12 экз. - Библиогр.: с. 204-205 (39 назв.). - ISBN 978-5-8114-1017-0	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+034FD3">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+034FD3</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/> 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>. 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> 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/> 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/> 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/> 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/> Nature International journal of science : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Springer Nature Publishing AG. – Москва, 2013. - ..... – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1947637/browse?type=source>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует исследования, посвященные широкому спектру вопросов, в основном естественно-научной тематики. Цифровой архив журнала Nature 1869 -2011гг. <https://www.nature.com/> 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> Ресурсы открытого доступа Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> Журнал "ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ" - <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926> Всероссийский научно-методический и информационный журнал "Безопасность в техносфере" - <http://magbvt.ru/arh.html> <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926>



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

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Теплотехника

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<p><b>Раздел 1. Термодинамика.</b></p> <p>Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.</p> <p>1.1.Смеси рабочих тел.</p> <p>1.2. Теплоемкость.</p>	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
<p>Тема 2. Законы термодинамики.</p> <p>2.1. Сущность первого закона термодинамики.</p> <p>2.2. Сущность второго закона термодинамики.</p>	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);  способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
<p>Тема 3. Термодинамические процессы.</p> <p>3.1. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел.</p> <p>3.2. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.</p>	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);  способность принимать с учетом норм экологической безопасности основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и

				вентиляции, применения электроустановок
<p>Тема 4. Реальные газы и пары.</p> <p>4.1. Свойства реальных газов.</p>	лекция-визуализация, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способность принимать с учетом норм экологической безопасности основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применения электроустановок
<p>Тема 5. Термодинамика потоков.</p> <p>5.1. Основные положения.</p> <p>5.2. Дросселирование газов и паров.</p>	слайд лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способность принимать с учетом норм экологической безопасности основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применения электроустановок
<p>Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.</p> <p>Общие методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок.</p> <p>6.1. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС).</p> <p>6.2. Циклы установок для газовойодяного тушения пожаров.</p>	слайд лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	<p>способностью использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники</p> <p>способностью использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ (ПК-13);</p>
<p>Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.</p> <p>6.3. Циклы паросиловых установок.</p> <p>6.4. Циклы холодильных установок.</p>	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	<p>способностью использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники</p> <p>способностью использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-</p>

				ремонтных работ
Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика.	лекция-визуализация, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способностью использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники (ПК-11);  способностью использовать способность использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ
<b>Раздел 2. Теория тепломассообмена.</b> Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена.	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения  способностью принимать с учетом норм экологической безопасности основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применения электроустановок
Тема 10. Теплопроводность.	лекция-визуализация, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способностью использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники  способностью использовать способность использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ
Тема10. Теплопроводность.	лекция-визуализация, объяснительно	изучение нового материала	устная речь	способностью использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной

	иллюстративный			и аварийно-спасательной техники (; способностью использовать способностью использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно- ремонтных работ
Тема 11. Конвективный теплообмен.	лекция- визуализация, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способностью использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники  способностью использовать способностью использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно- ремонтных работ
Тема 11. Конвективный теплообмен.	лекция- визуализация, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способностью использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники  способностью использовать способностью использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно- ремонтных работ
Тема 12. Излучение	лекция- визуализация, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способностью использовать способностью использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно- ремонтных работ
Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении. Тема 14. Теплопередача. Интенсификации теплопередачи	лекция- визуализация, объяснительно	изучение нового материала	устная речь	способностью использовать способностью использовать знания особенностей подготовки

	иллюстративный			технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ
<b>Раздел 3. Промышленная теплотехника</b> Тема 15. Топливо и основы горения.	лекция-визуализация, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способностью использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ
Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды. Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.	лекция-визуализация, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способностью использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ

### Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины Теплотехника

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование семинарского занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Термодинамика.</b> Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики. 1.1.Смеси рабочих тел. 1.2. Теплоемкость.	Основные положения и принципы обеспечения безопасности.	написание реферата	формирование совершенствование знаний	итестовое задание, устный опрос



<p>Тема 2. Законы термодинамики.</p> <p>2.1. Сущность первого закона термодинамики.</p> <p>2.2. Сущность второго закона термодинамики.</p>	<p>Основы физиологии труда. Основы производственной санитарии.</p>	<p>составление плана-конспекта</p>	<p>формирование, контроль и коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, практическая работа, устный опрос</p>
<p>Тема 3. Термодинамические процессы.</p> <p>3.1. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел.</p> <p>3.2. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.</p>	<p>Расчет интегральной бальной оценки тяжести труда на рабочем месте.</p>	<p>составление плана-конспекта</p>	<p>формирование, контроль и коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, практическая работа, устный опрос</p>
<p>Тема 4. Реальные газы и пары.</p> <p>4.1. Свойства реальных газов.</p>	<p>Опасности технических систем</p>	<p>написание реферата</p>	<p>формирование, совершенствование знаний</p>	<p>тестовое задание, практическая работа, устный опрос</p>
<p>Тема 5. Термодинамика потоков.</p> <p>5.1. Основные положения.</p> <p>5.2. Дросселирование газов и паров.</p>	<p>Оценка опасности производственных процессов (4 часа)</p>	<p>составление плана-конспекта, написание реферата</p>	<p>формирование, совершенствование знаний</p>	<p>тестовое задание, практическая работа, решение задач, устный опрос</p>
<p>Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.</p> <p>Общие методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок.</p> <p>6.1. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС).</p> <p>6.2. Циклы установок для газодляного тушения пожаров.</p>	<p>Электроопасность как фактор техносферы.</p>	<p>составление плана-конспекта, составление тестов по теме</p>	<p>формирование, контроль и коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, реферат, устный опрос</p>
<p>Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.</p> <p>6.3. Циклы паросиловых установок.</p> <p>6.4. Циклы холодильных установок.</p>	<p>Пожароопасность как фактор техносферы (4 часа)</p>	<p>составление плана-конспекта, написание реферата</p>	<p>формирование, совершенствование знаний</p>	<p>тестовое задание, реферат, устный опрос</p>
<p>Тема 7. Фазовые переходы.</p> <p>Тема 8. Химическая термодинамика.</p>	<p>Безопасность чрезвычайных ситуациях природного характера (4 часа)</p>	<p>написание реферата, составление плана-конспекта</p>	<p>формирование, контроль и коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, реферат, устный опрос</p>
<p><b>Раздел 2. Теория тепломассообмена.</b></p>	<p>Безопасность</p>	<p>написание реферата,</p>	<p>формирование,</p>	<p>тестовое задание,</p>

Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена.	Чрезвычайных ситуациях военного времени (4 часа)	составление конспекта	плана	контроль и коррекция знаний	реферат, устный опрос
Тема 10. Теплопроводность.	Первая доврачебная помощь пострадавшим (6 часов)	составление конспекта	плана	формирование, контроль и коррекция знаний, формирование практических навыков	тестовое задание, 3 практические работы, устный опрос
Тема 10. Теплопроводность.	Управление правовое регулирование безопасности жизнедеятельности.	написание реферата, составление конспекта	плана	формирование и совершенствование знаний	и реферат, устный опрос, зачет
Тема 11. Конвективный теплообмен.	Управление правовое регулирование безопасности жизнедеятельности.	написание реферата, составление конспекта	плана	формирование и совершенствование знаний	и реферат, устный опрос, зачет
Тема 11. Конвективный теплообмен.	Управление правовое регулирование безопасности жизнедеятельности.	написание реферата, составление конспекта	плана	формирование и совершенствование знаний	и реферат, устный опрос, зачет
Тема 12. Излучение	Управление правовое регулирование безопасности жизнедеятельности.	написание реферата, составление конспекта	плана	формирование и совершенствование знаний	и реферат, устный опрос, зачет
Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении. Тема 14. Теплопередача. Интенсификации теплопередачи	Управление правовое регулирование безопасности жизнедеятельности.	написание реферата, составление конспекта	плана	формирование и совершенствование знаний	и реферат, устный опрос, зачет
<b>Раздел 3. Промышленная теплотехника</b> Тема 15. Топливо и основы горения.	Управление правовое регулирование безопасности жизнедеятельности.	написание реферата, составление конспекта	плана	формирование и совершенствование знаний	и реферат, устный опрос, зачет

<p>Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды.</p> <p>Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.</p>	<p>Управление правовое регулирование безопасности жизнедеятельности.</p>	<p>написание реферата, составление плана конспекта</p>	<p>формирование совершенствование знаний</p>	<p>и реферат, устный опрос, зачет</p>
---	--	--	--	---------------------------------------

## 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
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
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

### 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>
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/rmb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rmb-today</a> ) <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <a href="https://neb.pf/">https://neb.pf/</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://neb.pf/">https://neb.pf/</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>
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



Название
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>
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>
Nature International journal of science : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Springer Nature Publishing AG. – Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1947637/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1947637/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует исследования, посвященные широкому спектру вопросов, в основном естественно-научной тематики. Цифровой архив журнала Nature 1869 -2011гг. <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</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>
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya">/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>
Ресурсы открытого доступа
Журнал 'ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ' - <a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926">https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926</a> Всероссийский научно-методический и информационный журнал 'Безопасность в техносфере' - <a href="http://magbvt.ru/arh.html">http://magbvt.ru/arh.html</a> <a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926">https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926</a>

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



Название
(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>
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>
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>
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>
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>
Nature International journal of science : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Springer Nature Publishing AG. - Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1947637/browse?type=source">https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1947637/browse?type=source</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует исследования, посвященные широкому спектру вопросов, в основном естественно-научной тематики. Цифровой архив журнала Nature 1869 -2011гг. <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya">/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>
Ресурсы открытого доступа
Журнал 'ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ' - <a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926">https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926</a> Всероссийский научно-методический и информационный журнал 'Безопасность в техносфере' - <a href="http://magbvt.ru/arh.html">http://magbvt.ru/arh.html</a> <a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926">https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926</a>



## 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 контроля качества и защиты окружающей среды (1-225) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Доска школьная 3-х створчатая - 1 шт.; учебная мебель на 24 посадочных места, учебные наглядные пособия, справочная литература; проектор Beng MS 500 DLP2500ANSI SVQA 800x600; экран для проекционной техники Projecta Pro View на штативе 178x178; интерактивная доска Legamaster Professional 120x67; интерактивная доска для обучения и презентаций Presenter EP93; моноблок MSI AP 1920-095 RRU; МФУ Canon- SENSYS MF 4430; системный блок KRAFTWAV credo KS35C 2800/512/805/1, лабораторное оборудование: класс-комплект лаборатория для экологических исследований воды, воздуха, почвы «ЭХБ» 8.300.3 - 9 шт.; прибор для определения ОВ и V-газов в воздухе - 2 шт.; барометр-анероид - 2 шт.; анемометр крыльчатый - 1 шт.; гигрометр М34 - 1 шт.; аспиратор А-800 - 2 шт.; микроскоп МСБ-10 - 1 шт.; микроскоп МБУ 4А - 1 шт.; микроскоп светлый ХХ - 2 шт.; микроскоп МИУ -1 - 2 шт.; микроскоп МИУ-9 - 1 шт.; газоанализатор УГ-2 - 1 шт.; анемометр ручной - 1 шт.; разновес 4 класс - 1 компл.; люксметр Ю116 - 1 шт.; титрометр - 1 шт.; газоанализатор 102 ФА01М - 1 шт.; газоанализатор ГАИ-1 - 1 шт.; весы ТУР PRL Т А13 - 1 шт.; фотоколориметр КФК-2-УХЛ 4.2 - 2 шт.; весы ВЛА-200м - 1 шт.; газоанализатор КВО ОБ020045 - 1 шт.; Информационно-дидактическая система «Экология» ВК-35-Э5-ЛП.	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Autodesk AutoCAD Свободная лицензияОфисный пакет Microsoft office 2016 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 лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Autodesk AutoCAD Свободная лицензияОфисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Кабинет начертательной геометрии, инженерно-технической и архитектурной графики (1-401)	Кульманы, проектор, экран	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Autodesk AutoCAD Свободная лицензияОфисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

