

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 03.10.2023 13:30:50  
Универсальный идентификатор:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Факультет** Филиал в пос. Яблоновском

**Кафедра** Транспортных процессов и техносферной безопасности

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.21 Теплотехника**  
20.05.01 Пожарная безопасность  
Пожарная безопасность  
Специалист  
Очная, Заочная, Очно-заочная  
2023

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 20.05.01 Пожарная безопасность

**Составитель рабочей программы:**

Доцент,

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП  
01.09.2023

(подпись)

Солод Сергей Алексеевич

(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Транспортных процессов и техносферной безопасности  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

04.09.2023

Подписано простой ЭП  
04.09.2023

(подпись)

Ягубов Эмин Зафар оглы

(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП  
заведующий выпускающей  
кафедрой  
по направлению подготовки  
(специальности)

04.09.2023

Подписано простой ЭП  
04.09.2023

(подпись)

Ягубов Эмин Зафар оглы

(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

НБ МГТУ

(название подразделения)

26.08.2023

Подписано простой ЭП  
26.08.2023

(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



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

**Цель дисциплины** - является обеспечение теоретической подготовки и фундаментальной базы инженеров в области технологических процессов и производств, изучение основных законов термодинамики и закономерностей тепломассообмена с последующим их использованием для решения насущных задач пожарной охраны.

### **Задачами изучения дисциплины являются изучение:**

- основных термодинамических состояниях рабочего тела;
- механической смеси газов и способах ее задания;
- теплоемкости газа и смеси газов;
- сущности 1-го и 2-го законов термодинамики;
- методах исследования термодинамических процессов;
- процессах парообразования;
- термодинамических циклах при работе компрессоров, двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных установок;
- способах передачи теплоты путем теплопроводности, конвекции и излучением;
- путях интенсификации процессов теплопередачи;
- выборе материалов для тепловой изоляции;
- классификации и назначении теплообменных аппаратов.



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

Данная дисциплина относится к базовой части блока Б1 дисциплин подготовки специальности 20.05.01 Пожарная безопасность. Дисциплина преподается в 5 семестре и методически взаимосвязана с такими дисциплинами как математика, физика, физико-химические основы развития и тушения пожара, начертательная геометрия. Инженерная графика.



### 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-3.1	Способен использовать информацию о новейших научных и технологических достижениях для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности
ОПК-4.1	Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды на основе знания современных тенденций развития техники и технологий
ПКУВ-1.1	Способен обосновывать формирование новых направлений конструкторской деятельности
ПКУВ-1.2	Готов осуществлять деятельность по внедрению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области пожарной безопасности
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	Пр	СРП		
Курс 3	Сем. 6	1	17	17	17	0.25	20.75	72	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.	
			За	Лек	Лаб	Пр	КРАТ			Контроль
Курс 3	Сем. 6	1	4	2	4	0.25	3.75	58	72	2

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

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			За	Лек	Лаб	Пр	СРП		
Курс 3	Сем. 6	1	12	12	12	0.25	35.75	72	2



## 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.	1	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 2. Законы термодинамики.	2	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 3. Термодинамические процессы.	3	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.	4	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 5. Термодинамика потоков.	5	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.	6	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы.	7	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 8. Химическая термодинамика.	8	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена.	9	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 10. Теплопроводность.	10	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	11	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 12. Излучение	12	1	1	1				3		Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении.	13	1	1	1				4		Блиц-опрос
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 14. Теплопередача.	14	1	1	1				4		Блиц-опрос
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения	15	1	1	1				4		Блиц-опрос
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды.	16	1	1	1				4		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	Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.	17	1	1	1				4,75		Блиц-опрос
6	Промежуточная аттестация					0,25					
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0.25</b>			<b>20.75</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
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.	0,5						5	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 2. Законы термодинамики.		0,5	0,5				5	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 3. Термодинамические процессы.		0,5	0,5				5	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.		0,5	0,5				5	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 5. Термодинамика потоков.	0,5		0,5				5	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.		0,5					5	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы.	0,5						5	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 8. Химическая термодинамика		0,5					5	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена.		0,5					5	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 10. Теплопроводность.	0,5		0,5				5	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	0,5		0,5				6	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 12. Излучение	0,5		0,5				6	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении.		0,5					6	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 14. Теплопередача.	0,5		0,5				6	
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения	0,5						6	
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды.		0,5					6	
6	Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.							6	
6	Промежуточная аттестация					0,25	3,75		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>0.25</b>	<b>3.75</b>	<b>58</b>	



5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.	1	1	1				2.1	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 2. Законы термодинамики.	1	1	1				2.1	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 3. Термодинамические процессы.	1	1	1				2.1	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.	1	1	1				2.1	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 5. Термодинамика потоков.	1	1	1				2.1	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.	1	1	1				2.1	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы.	1	1	1				2.1	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 8. Химическая термодинамика	0.5	0.5	0.5				2.1	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена.	0.5	0.5	0.5				2.1	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 10. Теплопроводность.	0.5	0.5	0.5				2.1	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	0.5	0.5	0.5				2.1	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 12. Излучение	0.5	0.5	0.5				2.1	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении.	0.5	0.5	0.5				2.1	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 14. Теплопередача.	0.5	0.5	0.5				2.1	
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения	0.5	0.5	0.5				2.1	
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охране окружающей среды.	0.5	0.5	0.5				2.1	
6	Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.	0.5	0.5	0.5				2.15	
6	Промежуточная аттестация				0.25				
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>0.25</b>			<b>35.75</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	Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.	1	0,5		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-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основные понятия и законы термодинамики и теплообмена; цель и задачи дисциплины, теплотехническую терминологию, основные параметры состояния, уравнение состояния. Способы задания смеси Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам теплотехники, экспериментально определять термодинамические параметры состояния, использовать уравнение состояния при определении параметров газовых систем, пользоваться таблицами для определения теплоемкости. Владеть: новыми знаниями в области техники и технологии; навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения термодинамических и теплофизических свойств газов, жидкостей 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
					теплоемкости от температуры и давления. Средняя и истинная теплоемкости. Формулы и таблицы для определения теплоемкостей. Теплоемкость смеси рабочих тел.		твердых тел, методами и приемами проведения экспериментальных исследований в области теплотехники	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 2. Законы термодинамики.	1	0,5		2.1. Формулировка первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Определение работы и теплоты через термодинамические параметры состояния. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. $p$ - $v$ - и $T$ - $s$ - 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.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: - основные законы термодинамики, принципы получения и использование теплоты; Термодинамические циклы тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Методы анализа термодинамических циклов. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам теплотехники, составлять диаграмму; уметь пользоваться термодинамическими схемами, диаграммами, графиками и таблицами определять эксергию потока рабочего тела; Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения влажности воздуха, методами и приемами проведения экспериментальных исследований в области теплотехники Навыками сбора и анализа	

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	Раздел 1. Термодинамика. Тема 3. Термодинамические процессы.	1			<p>3.1. Политропные процессы. Основные характеристики политропных процессов. Изображение процессов в координатах <math>p</math>-<math>v</math> и <math>T</math>-<math>s</math>. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный – частные случаи политропного процесса. 3.2. Классификация компрессоров и принцип их действия. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие, полная работа, затрачиваемая на привод компрессора. Многоступенчатое сжатие. Изображение в <math>p</math>-<math>v</math> и <math>T</math>-<math>s</math> – диаграммах термодинамических процессов, протекающих в компрессорах. Необратимое сжатие. Относительный внутренний КПД компрессора.</p>	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	информации. Знать: термодинамические процессы и циклы, методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. Основные термодинамические процессы. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам теплотехники, терминами теплотехники; Используя аналитические методы и термодинамические диаграммы, выполнять расчеты основных термодинамических процессов и циклов. Изображать политропные процессы в координатах $p$ - $v$ и $T$ - $s$ . Владеть: новыми знаниями в области техники и технологии; навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения влажности воздуха. Навыками сбора и анализа информации.	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.	1			<p>4.1. Пары. Процессы парообразования в <math>p</math>-<math>v</math> и <math>T</math>-<math>s</math> – диаграммах. Фазовая диаграмма веществ. Термодинамические свойства поверхности раздела фаз. Понятие об уравнении Вукаловича –</p>	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: Процессы парообразования в $p$ - $v$ и $T$ - $s$ – диаграммах. Фазовую диаграмму веществ; уравнении Вукаловича – Новикова. Уравнение Боголюбова – Майера. Жидкости и пары,	

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
					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.		используемые в установках пожаротушения Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники; пользоваться термодинамическими таблицами водяного пара, двуокиси углерода, фреонов. Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения влажности воздуха. Навыками сбора и анализа информации. Навыками проведения расчета термодинамических процессов изменения состояния пара.	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 5. Термодинамика потоков.	1			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	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: Уравнения истечения. Сущность процесса дросселирования и его уравнение. Термодинамические процессы в газовых установках пожаротушения. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	

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>перехода через критическую скорость. Сопло Лавала. Расчет процесса истечения водяного пара с помощью <math>is</math> - 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 <math>is</math> - диаграмме. Практическое использование процесса дросселирования</p>		<p>организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники; проводить расчет процесса истечения водяного пара с помощью <math>is</math> - диаграммы Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения влажности воздуха. Навыками сбора и анализа информации</p>	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.	1			<p>6.1. Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом тепла. Цикл со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в <math>p-v</math>- и <math>Ts</math>-диаграммах. Термические и эксергические КПД циклов ДВС. Сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС. Циклы установок для газовойодяного тушения</p>	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	<p>Знать: термодинамические процессы и циклы, Принцип действия поршневых ДВС. Общие методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою</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
					пожаров		самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники; изображать циклы в $p-v$ - и $Ts$ - диаграммах; определять термодинамическую эффективность циклов теплосиловых установок. Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения влажности воздуха; навыками сбора и анализа информации; навыками сравнительного анализа термодинамических циклов ДВС.	
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика.	1			6.3. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина и его использование. Влияние начальных и конечных параметров на термический КПД цикла Ренкина. Изображение цикла $p-v$ -, $Ts$ - и $is$ - 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. Понятие об абсорбционных и	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: термодинамические процессы и циклы, Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина и его использование. Основные элементы входящие в состав холодильной машины. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники; определять холодильный коэффициент. Владеть:	

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
					пароэжекторных холодильных установках. Термотрансформаторы.		навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами; навыками сбора и анализа информации	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена.	1	0,5		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-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: Гомогенные и гетерогенные термодинамические системы. Условия фазового равновесия. Термохимия. Закон Гесса. Уравнение Кирхгофа. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники. Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами. Навыками сбора и анализа информации.	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 10. Теплопроводность.	1	0,5		9.1. Предмет и задачи 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.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и тепломассообмена, виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Понятие сложный теплообмен Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной,	



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
							дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники. Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения влажности воздуха. Навыками сбора и анализа информации; навыками использования теории теплообмена в решении задач противопожарной безопасности.	
6	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 10. Теплопроводность.	1			Основные понятия и определения. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условие однозначности. Коэффициент 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	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплообмена, понятие плотность теплового потока, мощность теплового потока, поверхность теплообмена, стационарное и нестационарное температурное поле, градиент температуры. Закон Фурье. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники, производить расчет стационарной теплопроводности с учетом зависимости коэффициента	

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
					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.		теплопроводности от температуры. Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения влажности воздуха. Навыками сбора и анализа информации; навыками использования теории теплообмена в решении задач противопожарной безопасности, навыками определение теплопроводности материалов методом цилиндрического слоя.	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	1			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 расчета температурного поля в строительных конструкциях при	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.5;	Знать: Различные случаи теплопроводности при стационарном режиме. Физические особенности процессов нагревания строительных конструкций и технологического оборудования при пожаре и испытаниях строительных конструкций в печах. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники, производить расчет стационарной теплопроводности с учетом зависимости коэффициента	

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
					граничных условиях, изменяющихся со временем.		теплопроводности от температуры. Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами, навыками исследование температурного поля в телах в процессе нагревания.	
6	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	1			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	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: Конвективный теплообмен. Основы теории подобия. Формула Ньютона для конвективного теплообмена. Расчет конвективного теплообмена. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники, производить расчет стационарной теплопроводности с учетом зависимости коэффициента теплопроводности от температуры. Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами, навыками исследования процесса теплоотдачи при вынужденной конвекции; исследования теплоотдачи методами пограничного слоя. .	

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>моделировании. 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. 11.2. Теплоотдача при вынужденном движении среды. Теплообмен при движении жидкостей вдоль плоской поверхности; теплоотдача при ламинарном 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
					турбулентном 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	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 12. Излучение	1			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.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: Теплоотдача при свободном движении жидкости. Ламинарная и турбулентная конвекция Расчетные уравнения для определения коэффициента теплоотдачи. Критериальные уравнения. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники, решать задачи методом теории подобия; Владеть:	

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
					Теплообмен при 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.		навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами, навыками исследования процесса теплоотдачи при кипении воды в большом объеме.	
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении. Тема 14.	1	0,5		12.1 Общие понятия и определения; тепловой баланс лучистого теплообмена. Законы теплового излучения.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: Общие понятия и определения; тепловой баланс лучистого теплообмена. Законы теплового излучения.	

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
	Теплопередача.				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.		Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники, Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами, навыками проведения расчет безопасных в пожарном отношении расстояний и экранной защиты от теплового излучения; расчета теплообмена излучением в поглощающей и излучающей среде	
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения	1	0,5		13.1. Радиационно-конвективный и радиационно-кондуктивный теплообмен при большой оптической толщине среды. Теплообмен конструкций, омываемых пламенем или восходящим от очага горения потоком газа. Тепловые потоки в различные элементы. 14.1. Сложный теплообмен. Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и ребренную стенки. Коэффициент теплопередачи. Пути	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: Радиационно-конвективный и радиационно-кондуктивный теплообмен при большой оптической толщине среды. Сложный теплообмен. Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и ребренную стенки. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной	

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
					интенсификации процесса теплопередачи. Тепловая изоляция. Выбор материала тепловой изоляции.		деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники, Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами, навыками определения интенсивности теплообмена при пожаре в помещении.	
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охране окружающей среды.	1	0,5		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. Коэффициент избытка воздуха. Состав объем продуктов сгорания. Теоретическая температура горения.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: Классификация топлива. Элементарный состав топлива. Теплота сгорания. Основные положения теории горения. Состав объем продуктов сгорания. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники, производить расчет горения топлива, определение объемов продуктов сгорания, делать анализ продуктов горения топлива Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами, навыками определения теплоты сгорания горючего материала.	
6	Тема 17. Основы	1	0,5		16.1. Основные	ОПК-3.1; ОПК-4.1;	Знать: Элементы	



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
	энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.				потребители теплоты. Элементы сушильной установки. Типы сушильных установок. Тепловой баланс сушильной установки и определение ее размеров. Техничко-экономические показатели сушилок. 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. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Общие положения и классификация ВЭР. Роль ВЭР в топливо и теплоснабжении. Источники ВЭР и их использования.	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	сушильной установки. Типы сушильных установок. Техничко-экономические показатели сушилок. Характеристики основных загрязняющих веществ. Основные методы очистки продуктов горения от вредных выбросов. способы энергосбережения Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной, дополнительной и справочной литературы по вопросам теплотехники, производить расчет горения топлива, определение объемов продуктов сгорания. Владеть: навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами, навыками снижения энергопотерь, совершенствования учета и нормирование расхода энергоресурсов.	
	ИТОГО:	17	4	12				

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

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.	Термодинамическая система. Рабочее тепло. Основные термодинамические параметры состояния. Уравнения состояния. Термодинамический процесс. Равновесное и неравновесное состояние. Обратимые и необратимые процессы, теплоемкость.	1	0,5	1
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 2. Законы термодинамики.	Формулировка первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.	1	0,5	1
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 3. Термодинамические процессы.	Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изобарный, изотермический и адиабатный – частные случаи политропного процесса.	1		1
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.	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.	1		1
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 5. Термодинамика потоков.	Уравнения истечения. Располагаемая работа и скорость истечения. Секундный расход при истечении. Связь критической скорости истечения с местной скоростью распространения звука.	1		0.5
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.	Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом тепла. Цикл со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в $p$ - $v$ и $T$ - $s$ – диаграммах.	1		0.5
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы.	Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина и его использование. Влияние начальных и конечных параметров на термический КПД цикла Ренкина. Изображение цикла $p$ - $v$ , $T$ - $s$ и $i$ - $s$ – диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок.	1		0.5
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 8. Химическая термодинамика.	Термодинамическое равновесие. Условие фазового равновесия. Фазовые переходы при одинаковых давлениях фаз. Фазовые переходы при искривленных поверхностях раздела.	1		0.5
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена.	Актуальные задачи противопожарной защиты объектов народного хозяйства, которые решаются с использованием теории теплообмена.	1	0,5	0.5
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 10. Теплопроводность.	Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах.	1	0,5	0.5
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	Регулярные режимы. Физические особенности процессов нагрева строительных конструкций и технологического оборудования при пожаре и испытаниях строительных конструкций в печах. Воздействие горячих газов на датчики пожарных извещателей.	1		0.5
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 12. Излучение	Условие однозначности к дифференциальным уравнениям конвективного теплообмена. Основные положения теории пограничного слоя.	1	0,5	0.5
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении.	Теплоотдача при свободном движении жидкости. Теплоотдача в неограниченном объеме: ламинарная и турбулентная конвекция у вертикальных поверхностей.	1	0,5	0.5
6	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 14. Теплопередача.	Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой; коэффициент облученности; теплообмен излучением между телами, произвольно расположенными в пространстве. Защита от излучения.	1		0.5
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения	Радиационно-конвективный и радиационно-кондуктивный теплообмен при большой оптической толщине среды. Теплообмен конструкций, омываемых пламенем или восходящим от очага горения потоком газа. Тепловые потоки в различные элементы.	1	0,5	1
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема	Особенности сжигания твердого, жидкого и газообразных топлив и расчет	1	0,5	1

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	16. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды.	теоретически необходимого количества воздуха для их сжигания. Коэффициент избытка воздуха.			
6	Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Общие положения и классификация ВЭР. Роль ВЭР в топливо и теплоснабжении. Источники ВЭР и их использования.	1		1
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>4</b>	<b>12</b>

### 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	Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.	Приборы и методы определения параметров рабочих тел.	1	0,5	1
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 2. Законы термодинамики.	Определение изобарной теплоемкости	1		1
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 3. Термодинамические процессы.	Изохорное нагревание воды и водяного пара.	1	0,5	1
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.	Изотермическое сжатие углекислого газа.	1		1
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 5. Термодинамика потоков.	Исследование процессов во влажном воздухе.	1		0.5
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.	Определение степени сухости и энтальпии водяного пара.	1		0.5
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы.	Исследование процесса адиабатного истечения воздуха через сужающееся сопло.	1		0.5
6	Раздел 1. Термодинамика. Тема 8. Химическая термодинамика.	Испытание холодильной установки.	1		0.5
6	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена.	Определение теплопроводности материалов	1	0,5	0.5
6	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 10. Теплопроводность.	Определение теплопроводности материалов методом цилиндрического слоя.	1		0.5
6	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема	Определение теплопроводности и коэффициента температуропроводности методом	1	0,5	0.5

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	11. Конвективный теплообмен.	регулярного режима.			
6	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 12. Излучение	Исследование температурного поля в телах в процессе нагревания.	1		0.5
6	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении.	Теплоотдача при вынужденной конвекции.	1		0.5
6	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 14. Теплопередача.	Теплоотдача при кипении воды в большом объеме.	1		0.5
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения	Определение интенсивности теплообмена при пожаре в помещении	1		1
6	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды.	Определение теплоты сгорания горючего материала	1		1
6	Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.	Анализ продуктов горения	1		1
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>2</b>	<b>12</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
	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.	1 неделя	1	3.41	2.11
	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	2 неделя	1	3.41	2.11
	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	3 неделя	1	3.41	2.11
	Раздел 1. Термодинамика. Тема 4. Реальные газы и пары.	Написание реферата.Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе.Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы.Составление плана-конспекта.Составление тестов	4 неделя	1	3.41	2.11
	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.	5 неделя	1	3.41	2.11
	Раздел 1. Термодинамика. Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	6 неделя	1	3.41	2.11
	Раздел 1. Термодинамика. Тема 7. Фазовые переходы.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	7 неделя	1	3.41	2.11
	Раздел 1. Термодинамика. Тема 8. Химическая термодинамика.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	8 неделя	1	3.41	2.11
	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	9 неделя	1	3.41	2.11
	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 10. Теплопроводность.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	10 неделя	2	3.41	2.11
	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 11. Конвективный теплообмен.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	11 неделя	1	3.41	2.11
	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 12. Излучение	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	12 неделя	1	3.41	2.11
	Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 13. Теплообмен при пожаре в помещении.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта.	13 неделя	1	3.41	2.11

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
		Составление тестов.				
	Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 14. Теплопередача.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	14 неделя	1	3.41	2.11
	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 15. Топливо и основы горения	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	15 неделя	2	3.41	2.11
	Раздел 3. Промышленная теплотехника Тема 16. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	16 неделя	2	3.41	2.11
	Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к собеседованию. Подготовка к лабораторной. Составление плана-конспекта. Составление тестов.	17 неделя	2	3.44	2.24
	<b>ИТОГО:</b>			<b>21</b>	<b>58</b>	<b>36</b>

### 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 1 Проектная и проектно-исследовательская деятельность обучающихся	январь, 2024 Филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском	Лекция-беседа на тему «Законы термодинамики»	групповая	Солод С.А.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;

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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

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

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Семенов, Ю. П. Теплотехника : учебник / Ю. П. Семенов, А. Б. Левин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7972. - ISBN 978-5-16-010104-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1939094">https://znanium.com/catalog/product/1939094</a> . - Режим доступа: по подписке.	<a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=1939094">https://znanium.com/catalog/document?pid=1939094</a>
Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / В.И. Ляшков. - 2-е изд. - Москва : КУРС, 2019. - 328 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/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="https://znanium.com/catalog/document?pid=1002345">https://znanium.com/catalog/document?pid=1002345</a>
удинов, А. А. Тепломассообмен : учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 375 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/atalog/document?id=356046">https://znanium.com/atalog/document?id=356046</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011093-6. - ISBN 978-5-16-103164-3	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399512">https://znanium.com/catalog/document?id=399512</a>
Кудинов, В.А. Теплотехника : учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - Москва : КУРС, 2019. - 424 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=977184">https://znanium.com/catalog/document?pid=977184</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-905554-80-3. - ISBN 978-5-16-500082-9. - ISBN 978-5-16-010393-8	<a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=977184">https://znanium.com/catalog/document?pid=977184</a>
Шапошников, В. В. Теплотехника : учебное пособие / В. В. Шапошников, Ю. В. Королева, Б. П. Колесников. — Краснодар : КубГТУ, 2022. — 291 с. — ISBN 978-5-8333-1146-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/318959">https://e.lanbook.com/book/318959</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/318959">https://e.lanbook.com/book/318959</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>ОПК-3.1</b> Способен использовать информацию о новейших научных и технологических достижениях для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности			
12	12	12	Физика
12	12	12	Химия
2	2	2	Экология
7	8	7	Гидравлика
6	6	6	Теплотехника
34	34	34	Прикладная механика
2	4	2	Электроника и электротехника
3	6	3	Материаловедение.Технология конструкционных материалов
7	7	7	Противопожарное водоснабжение
7	8	7	Пожарная безопасность в строительстве
10	9	10	Геоинформационные системы в пожарной безопасности
9	11	9	Методы математической статистики и математического моделирования
3	4	3	Теория горения и взрыва
4	5	4	Физико-химические основы развития и тушения пожара
5	5	5	Организация службы и подготовки
3	3	3	Опасные природные процессы
10	10	11	Экологическая оценка химической опасности
10	10	11	Защита окружающей среды от химических загрязнений
2	2	4	Ознакомительная практика
4	4	6	Служебная практика
6	6	8	Эксплуатационная практика
10	11	11	Преддипломная практика
<b>ОПК-4.1</b> Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных. технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды на основе знания современных тенденций развития техники и технологий			
23	23	23	Математика
12	12	12	Физика
3	3	3	Концепции современного естествознания
4	4	4	Информационные технологии
5	5	5	Цифровые технологии в профессиональной деятельности
6	6	6	Цифровая трансформация отрасли
7	8	7	Гидравлика
6	6	6	Теплотехника
34	34	34	Прикладная механика
5	5	5	Детали машин
4	4	5	Метрология,



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			стандартизация, сертификация
3	6	3	Материаловедение.Технология конструкционных материалов
78	78	78	Надежность технических систем и техногенный риск
9	9	9	Пожарная безопасность электроустановок
7	8	7	Пожарная безопасность в строительстве
6	7	6	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
8	10	10	Автоматизированные системы управления и связь
89	910	89	Пожарная и аварийно-спасательная техника
8	10	8	Подготовка газодымозащитника
10	9	10	Геоинформационные системы в пожарной безопасности
9	11	9	Методы математической статистики и математического моделирования
4567	4567	4567	Проектный практикум
8	9	10	Технологическое предпринимательство
7	7	7	Экспертиза пожаров
8	8	8	Расследование пожаров
89	89	89	Производственная и пожарная автоматика
9	9	10	Прогнозирование опасных факторов пожара
5	5	5	Организация службы и подготовки
10	10	11	Охрана труда в подразделениях пожарной охраны
10	10	11	Правовые основы охраны труда
9	9	9	Пожарная безопасность деревообрабатывающих предприятий
9	9	9	Лесные пожары и борьба с ними
9	9	10	Пожарная безопасность жилых и общественных зданий
9	9	10	Пожарная безопасность промышленных зданий
2	2	4	Ознакомительная практика
4	4	6	Служебная практика
6	6	8	Эксплуатационная практика
8	8	10	Технологическая (проектно-технологическая) практика
10	11	11	Преддипломная практика
<b>ПКУВ-1.1</b> Способен обосновывать формирование новых направлений конструкторской деятельности			
7	8	7	Гидравлика
6	6	6	Теплотехника
34	34	34	Прикладная механика
5	5	5	Детали машин
2	4	2	Электроника и электротехника
4	4	5	Метрология, стандартизация,



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			сертификация
3	6	3	Материаловедение.Технология конструкционных материалов
78	78	78	Надежность технических систем и техногенный риск
9	9	9	Пожарная безопасность электроустановок
8	10	10	Автоматизированные системы управления и связь
4567	4567	4567	Проектный практикум
8	9	10	Технологическое предпринимательство
89	89	89	Производственная и пожарная автоматика
9	9	10	Прогнозирование опасных факторов пожара
4	5	4	Физико-химические основы развития и тушения пожара
2	2	4	Ознакомительная практика
6	6	8	Эксплуатационная практика
8	8	10	Технологическая (проектно-технологическая) практика
10	11	11	Преддипломная практика
<b>ПКУВ-1.2</b> Готов осуществлять деятельность по внедрению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области пожарной безопасности			
7	8	7	Гидравлика
6	6	6	Теплотехника
34	34	34	Прикладная механика
5	5	5	Детали машин
2	4	2	Электроника и электротехника
4	4	5	Метрология, стандартизация, сертификация
3	6	3	Материаловедение.Технология конструкционных материалов
78	78	78	Надежность технических систем и техногенный риск
9	9	9	Пожарная безопасность электроустановок
8	10	10	Автоматизированные системы управления и связь
4567	4567	4567	Проектный практикум
8	9	10	Технологическое предпринимательство
89	89	89	Производственная и пожарная автоматика
9	9	10	Прогнозирование опасных факторов пожара
4	5	4	Физико-химические основы развития и тушения пожара
2	2	4	Ознакомительная практика
6	6	8	Эксплуатационная практика
8	8	10	Технологическая (проектно-технологическая) практика
10	11	11	Преддипломная практика
<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи			
2	2	2	Философия
23	23	23	Математика
12	12	12	Физика
12	12	12	Химия
3	3	3	Концепции современного естествознания
4	4	4	Информационные



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			технологии
7	8	7	Гидравлика
6	6	6	Теплотехника
5	5	5	Детали машин
2	4	2	Электроника и электротехника
4	4	5	Метрология, стандартизация, сертификация
78	78	78	Надежность технических систем и техногенный риск
6	7	6	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
4	5	4	Физиология человека
10	9	10	Геоинформационные системы в пожарной безопасности
9	11	9	Методы математической статистики и математического моделирования
10	11	10	Организация и управление в области обеспечения пожарной безопасности
1	1	1	Начальная военная подготовка и гражданская оборона
3	4	3	Теория горения и взрыва
4	5	4	Физико-химические основы развития и тушения пожара
4	4	4	Иностранный язык в профессиональной сфере
4	4	4	Технический иностранный язык
9	9	10	Пожарная безопасность жилых и общественных зданий
9	9	10	Пожарная безопасность промышленных зданий
2	2	4	Ознакомительная практика
4	4	6	Служебная практика
10	11	11	Преддипломная практика
<b>УК-1.2</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи			
23	23	23	Математика
12	12	12	Физика
12	12	12	Химия
3	3	3	Концепции современного естествознания
4	4	4	Информационные технологии
7	8	7	Гидравлика
6	6	6	Теплотехника
5	5	5	Детали машин
2	4	2	Электроника и электротехника
4	4	5	Метрология, стандартизация, сертификация
78	78	78	Надежность технических систем и техногенный риск
6	7	6	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
4	5	4	Физиология человека
10	9	10	Геоинформационные системы в пожарной безопасности
9	11	9	Методы математической статистики и



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			математического моделирования
10	11	10	Организация и управление в области обеспечения пожарной безопасности
1	1	1	Начальная военная подготовка и гражданская оборона
3	4	3	Теория горения и взрыва
4	5	4	Физико-химические основы развития и тушения пожара
4	4	4	Иностранный язык в профессиональной сфере
4	4	4	Технический иностранный язык
9	9	10	Пожарная безопасность жилых и общественных зданий
9	9	10	Пожарная безопасность промышленных зданий
2	2	4	Ознакомительная практика
4	4	6	Служебная практика
10	11	11	Преддипломная практика
<b>УК-1.3</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			
2	2	2	Философия
23	23	23	Математика
12	12	12	Физика
12	12	12	Химия
3	3	3	Концепции современного естествознания
4	4	4	Информационные технологии
7	8	7	Гидравлика
6	6	6	Теплотехника
5	5	5	Детали машин
2	4	2	Электроника и электротехника
4	4	5	Метрология, стандартизация, сертификация
78	78	78	Надежность технических систем и техногенный риск
6	7	6	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
4	5	4	Физиология человека
10	9	10	Геоинформационные системы в пожарной безопасности
9	11	9	Методы математической статистики и математического моделирования
10	11	10	Организация и управление в области обеспечения пожарной безопасности
1	1	1	Начальная военная подготовка и гражданская оборона
3	4	3	Теория горения и взрыва
4	5	4	Физико-химические основы развития и тушения пожара
4	4	4	Иностранный язык в профессиональной сфере
4	4	4	Технический иностранный язык
9	9	10	Пожарная безопасность жилых и общественных зданий



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
9	9	10	Пожарная безопасность промышленных зданий
2	2	4	Ознакомительная практика
4	4	6	Служебная практика
10	11	11	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			
23	23	23	Математика
12	12	12	Физика
12	12	12	Химия
3	3	3	Концепции современного естествознания
4	4	4	Информационные технологии
7	8	7	Гидравлика
6	6	6	Теплотехника
5	5	5	Детали машин
2	4	2	Электроника и электротехника
4	4	5	Метрология, стандартизация, сертификация
78	78	78	Надежность технических систем и техногенный риск
6	7	6	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
4	5	4	Физиология человека
10	9	10	Геоинформационные системы в пожарной безопасности
9	11	9	Методы математической статистики и математического моделирования
10	11	10	Организация и управление в области обеспечения пожарной безопасности
1	1	1	Начальная военная подготовка и гражданская оборона
3	4	3	Теория горения и взрыва
4	5	4	Физико-химические основы развития и тушения пожара
4	4	4	Иностранный язык в профессиональной сфере
4	4	4	Технический иностранный язык
9	9	10	Пожарная безопасность жилых и общественных зданий
9	9	10	Пожарная безопасность промышленных зданий
2	2	4	Ознакомительная практика
4	4	6	Служебная практика
10	11	11	Преддипломная практика
<b>УК-1.5</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
23	23	23	Математика
12	12	12	Физика
12	12	12	Химия
3	3	3	Концепции современного естествознания
4	4	4	Информационные технологии
7	8	7	Гидравлика
6	6	6	Теплотехника
5	5	5	Детали машин
2	4	2	Электроника и электротехника



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
4	4	5	Метрология, стандартизация, сертификация
78	78	78	Надежность технических систем и техногенный риск
6	7	6	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
4	5	4	Физиология человека
10	9	10	Геоинформационные системы в пожарной безопасности
9	11	9	Методы математической статистики и математического моделирования
10	11	10	Организация и управление в области обеспечения пожарной безопасности
1	1	1	Начальная военная подготовка и гражданская оборона
3	4	3	Теория горения и взрыва
4	5	4	Физико-химические основы развития и тушения пожара
4	4	4	Иностранный язык в профессиональной сфере
4	4	4	Технический иностранный язык
9	9	10	Пожарная безопасность жилых и общественных зданий
9	9	10	Пожарная безопасность промышленных зданий
2	2	4	Ознакомительная практика
4	4	6	Служебная практика
10	11	11	Преддипломная практика

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПКУВ-1: Осуществление научного руководства проектно-конструкторской деятельностью в области пожарной безопасности					
ПКУВ-1.2 Готов осуществлять деятельность по внедрению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области пожарной безопасности					
<b>Знать:</b> нормативную документацию; методы разработки информационных, объектных, документных моделей	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> применять актуальную нормативную документацию; применять методы разработки информационных, объектных,	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
документных моделей. <b>Владеть:</b> навыками анализа возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; организации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; контроля реализации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; подготовки отчета о практической реализации результатов научных исследований и о опытно-конструкторских работ в области пожарной безопасности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий					
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	
<b>Уметь:</b> аргументировано 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий					
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки					
<b>Знать:</b> логические формы и	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические знания	





Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности.			пробелы знания		
<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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий					
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 собственной и мыслительной деятельности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий					
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	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
<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	
ПКУВ-1: Осуществление научного руководства проектно-конструкторской деятельностью в области пожарной безопасности					
ПКУВ-1.1 Способен обосновывать формирование новых направлений конструкторской деятельности					
<b>Знать:</b> отечественную и международную нормативную базу в соответствующей области знаний; научную проблематику соответствующей в области обеспечения пожарной безопасности; методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения результатов исследований и опытно-конструкторских разработок.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> анализировать новую научную проблематику по теме исследования и разработки; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками обоснования перспектив проведения новых	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
направлений исследований и разработок; формирования программ проведения исследований в новых направлениях и их реализации.			пробелы		
ПКУВ-1: Осуществление научного руководства проектно-конструкторской деятельностью в области пожарной безопасности					
ПКУВ-1.2 Готов осуществлять деятельность по внедрению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области пожарной безопасности					
<b>Знать:</b> нормативную документацию; методы разработки информационных, объектных, документных моделей	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> применять актуальную нормативную документацию; применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками анализа возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; организации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; контроля реализации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; подготовки отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ в области пожарной безопасности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПКУВ-1: Осуществление научного руководства проектно-конструкторской деятельностью в области пожарной безопасности					
ПКУВ-1.1 Способен обосновывать формирование новых направлений конструкторской деятельности					
<b>Знать:</b> отечественную и международную нормативную базу в соответствующей области знаний; научную проблематику соответствующей в области обеспечения пожарной безопасности; методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения результатов исследований и опытно-конструкторских разработок.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> анализировать новую научную проблематику по теме исследования и разработки; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками обоснования перспектив проведения новых направлений исследований и разработок; формирования программ проведения исследований в новых направлениях и их реализации.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук;					
ОПК-3.1 Способен использовать информацию о новейших научных и технологических достижениях для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности					
<b>Знать:</b> теорию и методы фундаментальных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические знания	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
наук.			пробелы знания		
<b>Уметь:</b> решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками решения прикладных профессиональных задач на основе теории и методов фундаментальных наук.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды;					
ОПК-4.1 Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды на основе знания современных тенденций развития техники и технологий					
<b>Знать:</b> основы современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> выбирать системы защиты человека и окружающей среды применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> способностью ориентироваться в перспективах развития техники	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации.			пробелы		
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий					
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 социально-гуманитарном знания.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою точку зрения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<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	

### 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

#### Вариант № 1

1. Уравнение состояния однородного идеального газа – уравнение Клапейрона – Менделеева
2. Второй закон термодинамики. Термический КПД цикла.



## **Вариант № 2**

1. Определение термодинамических параметров кипящей воды и сухого насыщенного пара по таблицам теплофизических свойств
2. Основные закономерности течения газа в соплах и диффузорах

## **Вариант № 3**

1. Оценка термодинамической эффективности циклов теплосиловых установок
2. Построение цикла Карно насыщенного водяного пара в диаграмме температура – энтропия

## **Вариант № 4**

1. Анализ принципиальной схемы абсорбционной холодильной установки; тепловой баланс установки
2. Закономерности процесса переноса теплоты теплопроводностью при стационарном режиме для многослойной стенки

## **Вариант № 5**

1. Структура расчетного уравнения в критериальной форме
2. Расчетные зависимости для определения коэффициентов теплоотдачи при кипении

## **Вариант № 6**

1. Методика определения тепловой нагрузки поверхности нагрева теплового оборудования на примере парогенератора
2. Основные закономерности переноса лучистой энергии в поглощающей среде

## **Вариант № 7**

1. Оценка влияния основных факторов на теплообменные характеристики и величину поверхности теплообмена аппарата
2. Основные рекомендации для оптимального проектирования теплообменников

## **Вариант № 8**

1. Рабочий процесс в турбинной ступени. Методика определения потерь в ступенях турбины, коэффициентов полезного действия ступеней.
2. Параметры, характеризующие работу двигателя внутреннего сгорания. Уравнения теплового баланса двигателя.

## **Вариант № 9**

1. Методика определения теоретической и действительной подачи компрессора, эффективной мощности и эффективного КПД компрессора
2. Основные показатели режима работы электрических станций. Анализ показателей, характеризующих экономичность ТЭС.

## **Вариант № 10**

1. Методика расчета максимального расхода теплоты на технологические нужды, на отопление,



вентиляцию и горячее водоснабжение.

2. Определение расхода уходящих газов из котельной и количества теплоты, отдаваемой уходящим котельными газами утилизатору.

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

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программ дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

##### 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 коллоквиума

Коллоквиум представляет собой не только одну из форм текущего контроля, но и одну из активных форм учебных занятий, проводимых как в виде беседы преподавателя со студентами, так и в виде семинара, посвященного обсуждению определенной научной темы.

Целями коллоквиума являются: выяснение у студентов знаний, их углубление (повышение) и закрепление по той или иной теме курса; формирование у студентов навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

Основная задача коллоквиума - пробудить у студента стремление к чтению и использованию дополнительной литературы.



На коллоквиум могут быть вынесены, как проблемные (не редко спорные теоретические вопросы), так и вопросы, требующие самостоятельного изучения, а также более глубокой проработки.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 1-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и составление конспекта. Коллоквиум проводится либо в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом, либо беседы в небольших группах (3-5 человек).

#### Критерии оценки коллоквиума

Оценка «отлично» - глубокое и прочное усвоение программного материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменения задания, свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, правильно обоснованные принятые решения, владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоритических знаний - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «удовлетворительно» - усвоение основного материала - нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» - не знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

#### Методические материалы по оценки реферата

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце семинарского занятия либо по желанию студентов, либо в соответствии со списком студентов.

Объем реферата 20-22 страницы печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Введение должно содержать указания на актуальность темы, степень ее разработанности, а также значимость тех работ, которые будут использованы в реферате, и указание на тот вклад, который авторы данных работ внесли в науку (с указанием фамилий авторов и их трудов), аргументацию личной заинтересованности по написанию именно этой темы.

Основная часть работы предполагает характеристику основных научных исследований по данной работе (1-3 исследований). Студенту предлагается не просто изложить те или иные взгляды на проблему конкретного автора, но и проследить эволюцию этих взглядов (в частности, исходя из особенностей того исторического периода, когда была написана данная работа, или других факторов); прокомментировать их, подчеркнуть необходимость переосмысления этих взглядов на данном этапе развития современного общества или же их значимость и в настоящее время. Изложение каждого исследования рекомендуется располагать в последовательном порядке, одно за другим. Сноски обязательно делаются с указанием той или иной страницы.

Примерный список литературы по темам рефератов приводятся ниже. Кроме того, студент по своему желанию может выбрать соответствующую литературу, не входящую в данный список.

Заключение содержит основные выводы, к которым пришел студент, анализируя указанную тему.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет



критерии его оценки:

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

Новизна текста:

- актуальность темы исследования;
- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы;
- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
- самостоятельность оценок и суждений;
- стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса:

- соответствие плана теме реферата;
- соответствие содержания теме и плану реферата;
- полнота и глубина знаний по теме;
- умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу.

Обоснованность выбора источников:

- оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
- оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуальной, стилистической культуры), владение терминологией;
- соблюдение требований к объему реферата.

Студент представляет реферат на рецензию не позднее указанного срока. Для устного выступления студенту отводится 10-20 минут.

За подготовку реферата

Критерии оценивания реферата

«Отлично» Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему



оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо» Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем 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.

#### Методические материалы при выполнении курсовых работ (проектов)

Курсовой проект предполагает отображение результатов применения, на практике полученных в процессе обучения знаний по базовым дисциплинам и дисциплинам вариативной части.

Процесс выполнения курсового проекта, ориентированный практически на основные специальные дисциплины, предназначен для планомерного, постепенного и эффективного формирования у студентов качеств и компетенций, в наибольшей степени свойственных их будущей профессии.

От того, насколько продуманы темы курсового проекта, обеспечена их преемственность и связь с решением реальных инженерных задач по улучшению пожарной безопасности, организовано консультирование и контроль, а также оформлена защита.

Содержание курсового проекта и результаты его защиты должны свидетельствовать о том, что студент в основном усвоил пройденный в рамках преподаваемой дисциплины материал и овладел практическими навыками в конкретной сфере, являющейся объектом его будущей профессиональной деятельности.

Примерная тематика курсовых проектов обсуждается на заседании кафедры в начале семестра и утверждается заведующим кафедрой распоряжением по кафедре. Закрепление тем за студентами осуществляется указанием по кафедре.

Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием, которое разрабатывается и выдается руководителем курсового проектирования каждому студенту, и утверждается заведующим кафедрой в начале курсового проектирования.

Курсовой проект разрабатывается студентом самостоятельно при консультации руководителя в привязке к реальному объекту рассмотрения.

Контроль за выполнением курсового проекта осуществляет назначенный заведующим кафедрой руководитель. Нормоконтроль курсовых проектов выполняет должностное лицо, назначенное распоряжением по кафедре. Допускается осуществлять нормоконтроль руководителю данной работы.

Основной аналитический материал для выполнения курсового проекта студент должен сформировать в процессе предшествующей курсовому проектированию практике.

Перед началом выполнения курсового проекта студент должен ознакомиться со всеми организационными вопросами, связанными с подготовкой и выполнением курсового проекта, а также рационально распределить все время, отведенное для разработки и оформления работы.

Оценка по курсовому проекту объявляется в день защиты. Оценка, выставляется



коллегиально членами комиссии.

Оценка «Отлично» - выставляется за курсовой проект, который:

- оформлена в соответствии с требованиями;

- носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенные теоретические основы, глубокий, всесторонний и критический анализ объекта исследования, характеризуется логическим, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;

- при защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, доклад сопровождается презентацией или разнообразным раздаточным материалом, свободно отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «Хорошо» - выставляется за курсовой проект, который:

- оформлен в соответствии с требованиями;

- содержит грамотно изложенные теоретические основы, достаточный анализ объекта исследования, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с недостаточно обоснованными предложениями;

- при защите работы студент в целом показывает знание вопросов темы, в достаточной мере оперирует данными исследования, доклад сопровождается презентацией или разнообразным раздаточным материалом, без особых трудностей отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «Удовлетворительно» - выставляется за курсовой проект, который:

- в целом оформлен в соответствии с требованиями;

- содержит достаточную теоретическую базу, основывается на практическом материале, но отличается поверхностными и недостаточно критическим анализом, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы и предложения;

- при защите проекта проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, к защите подготовлен раздаточный материал;

- студент не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «Неудовлетворительно» - выставляется за курсовой проект, который:

- содержит грубые ошибки в оформлении;

- не содержит теоретического и практического анализа объекта исследования, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры;

- при защите работы студент показывает неуверенность, затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме исследования, не знает теории вопроса, при ответе на вопросы допускает серьезные ошибки, к защите не подготовлен раздаточный материал.



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

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
1. ЭБС «Znanium. com.» Семенов, Ю.П. Теплотехника: учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин - М.: ИНФРА-М, 2015. - 400 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
2. ЭБС «Znanium. com.» Кудинов, В.А. Теплотехника: учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2015. - 424 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Семенов, Ю.П. Теплотехника : учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 400 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470503">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470503</a> .	URL: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470503">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470503</a> .
55.58(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.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100018893">http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100018893</a>	URL: <a href="http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100018893">http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100018893</a>

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
ЭБС «Znanium. com.» Кудинов, А.А. Тепломассообмен: учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 375 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Семенов, Ю.П. Теплотехника : учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 400 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470503">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470503</a> .	URL: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470503">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470503</a> .
55.58(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.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100018893">http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100018893</a>	URL: <a href="http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100018893">http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100018893</a>

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

1. <http://www.for-stydenrs.ru/biblioteka/materialovedenie.html> (лекционный курс, учебники по материаловедению); 2. <http://www.twirpx.com/files/machinery/material> (лекционный курс, учебники по материаловедению); 3. Перечень поисковых систем: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru); [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru); [www.google.ru](http://www.google.ru); [www.mail.ru](http://www.mail.ru); [www.aport.ru](http://www.aport.ru); [www.lycos.ru](http://www.lycos.ru); [www.nigma.ru](http://www.nigma.ru); [www.liveintemet.ru](http://www.liveintemet.ru); [www.webalta.ru](http://www.webalta.ru); [www.filesearch.ru](http://www.filesearch.ru); [www.metabot.ru](http://www.metabot.ru); [www.zoneru.org](http://www.zoneru.org). Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров- [www.konferencii.ru](http://www.konferencii.ru). Перечень энциклопедических сайтов: 1. [www.sci.aha.ru](http://www.sci.aha.ru) -числовая и фактическая информация по всем сферам человеческой деятельности, единицы измерения. 2. [www.dic.academik.ru](http://www.dic.academik.ru)- обширная подборка энциклопедий и словарей, современная энциклопедия. 3. [www.edic.ru](http://www.edic.ru)- большой энциклопедический словарь онлайн. 4. [www.i-u.ru/biblio/dict.aspx](http://www.i-u.ru/biblio/dict.aspx)- единая форма поиска по словарям: энциклопедические, терминологические, специальные. 5. [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru)- рубрикатор по категориям: технологии и др. (статьи, карты, иллюстрации) 6. [www.encyclopedia.ru](http://www.encyclopedia.ru)- обзор специализированных и универсальных энциклопедий. Перечень программного обеспечения: 1. [www.training.i-exam.ru](http://www.training.i-exam.ru)- система интернет тренажеров в сфере образования. 2. [www.olymp.i-exam.ru](http://www.olymp.i-exam.ru)- система интернет олимпиад для выявления талантливой молодежи. 3. [www.bacalavr.i-exam.ru](http://www.bacalavr.i-exam.ru)- система интернет-зачета для тестирования выпускников бакалавриата. 4. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgту.ru/> 5. Официальный



сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> 6. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/> 7. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> 8. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>; 9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>



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

### **9.1 Основные сведения об изучаемом курсе**

#### *Формы проведения занятий*

Очная форма обучения: Лекции - 17 часов, лабораторные занятия – 17 часов.

Заочная форма обучения: Лекции – 47 часа, лабораторные занятия – 4 часа.

#### *Формы контроля*

Допуском к сдаче экзамена является выполнение всех предусмотренных учебным планом практических, лабораторных работ, курсовой проект и их защита.

Промежуточный контроль – экзамен.

### **9.2 Порядок изучения дисциплины**

*(Последовательность действий студента при изучении дисциплины)*

#### **Для студентов всех форм обучения**

Аудиторные занятия состоят из лекций, практических и лабораторных работ, курсового проектирования в период установочной и экзаменационной сессий. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, практические и лабораторные работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия студент должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет, разобрать моменты, оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, студент должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Практические занятия предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной теме материал. Во время проведения практического занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических занятий.



Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой имеющийся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы в сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – экзамен – проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 минут. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

### **9.3 Рекомендации по работе с основной и рекомендованной литературой**

В рабочей программе содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса тем, лабораторных работ и рекомендованных при их изучении источников. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, при самостоятельном изучении тем, подготовке к практическим занятиям и промежуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке необходимо преимущественно пользоваться ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также туда отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем.

### **9.4 Рекомендации по работе с тестовой системой**

Промежуточное тестирование является одним из видов контроля знаний студентов, позволяющим преподавателю выставить оценку в ведомость учета успеваемости.

Преподаватель имеет право проводить дополнительные online мероприятия по выявлению достижений студента для обоснованного выставления оценки.

## 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
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Компьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л; ООО «Лабстенд» 29.04.2020, свободная лицензия
Компьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л; ООО «Лабстенд» 29.04.2020, свободная лицензия
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
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
1. 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.
2. Znaniium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <a href="http://znaniium.com/catalog">http://znaniium.com/catalog</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
1. 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.
2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <a href="https://cyberleninka.ru//">https://cyberleninka.ru//</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. 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.
4. Естественно-научный образовательный портал: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2002. – URL: <a href="http://www.en.edu.ru/#_blank">http://www.en.edu.ru/#_blank</a> .
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
<a href="https://вдпо.рф/for_teachers/77">https://вдпо.рф/for_teachers/77</a> - в этом разделе сайта ВДПО.РФ представлен дидактический материал и методические разработки, а также памятки по пожарной безопасности. Обучающие и пропагандистские материалы по пожарной безопасности и гражданской обороне - <a href="https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/obuchayushchie-i-propagandistskie-materialy-po-pozharnoy-bezopasnosti-i-grazhdanskoj-oborone">https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/obuchayushchie-i-propagandistskie-materialy-po-pozharnoy-bezopasnosti-i-grazhdanskoj-oborone</a> <a href="https://вдпо.рф/for_teachers/77">https://вдпо.рф/for_teachers/77</a> Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

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

Название
<a href="https://вдпо.рф/for_teachers/77">https://вдпо.рф/for_teachers/77</a> - в этом разделе сайта ВДПО.РФ представлен дидактический материал и методические разработки, а также памятки по пожарной безопасности. Обучающие и пропагандистские материалы по пожарной безопасности и гражданской обороне - <a href="https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/obuchayushchie-i-propagandistskie-materialy-po-pozharnoy-bezopasnosti-i-grazhdanskoj-oborone">https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/obuchayushchie-i-propagandistskie-materialy-po-pozharnoy-bezopasnosti-i-grazhdanskoj-oborone</a> <a href="https://вдпо.рф/for_teachers/77">https://вдпо.рф/for_teachers/77</a> Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
ациональная 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



Название
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>
<a href="https://вдпо.рф/for_teachers/77">https://вдпо.рф/for_teachers/77</a> - в этом разделе сайта ВДПО.РФ представлен дидактический материал и методические разработки, а также памятки по пожарной безопасности. Обучающие и пропагандистские материалы по пожарной безопасности и гражданской обороне - <a href="https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/obuchayushchie-i-propagandistskie-materialy-po-pozharnoy-bezopasnosti-i-grazhdanskoj-oborone">https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/obuchayushchie-i-propagandistskie-materialy-po-pozharnoy-bezopasnosti-i-grazhdanskoj-oborone</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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (А-304):	рабочее место преподавателя; учебная мебель и посадочные места по количеству обучающихся, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран); комплект плакатов «Теория горения и взрыва» - 560x800 мм (37) шт.; комплект плакатов «Тактика тушения пожаров» - 560x800 мм (29) шт. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (А-305): рабочее место преподавателя; учебная мебель и посадочных места по количеству обучающихся, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (А-306): рабочее место преподавателя; учебная мебель и посадочных места по количеству обучающихся, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран) Лаборатория теплотехники (В-101): учебные столы и посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; учебная доска; переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран); персональный компьютер; комплекс компьютерных имитационных тренажеров «Теплотехника» (лицензия контракт от 23.11.2020 г., № 0376100002720000019); комплекс компьютерных имитационных тренажеров «Термодинамика» (лицензия контракт от 23.11.2020 г., № 0376100002720000019).	7-Zip Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 Компьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л; ООО «Лабстэнд» 29.04.2020, свободная лицензия Компьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л; ООО «Лабстэнд» 29.04.2020, свободная лицензия Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (А-104):	учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук	7-Zip Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 Компьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л; ООО «Лабстэнд» 29.04.2020, свободная лицензия Компьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л; ООО «Лабстэнд» 29.04.2020, свободная лицензия Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (А-104):	учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук	7-Zip Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Компьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л; ООО «Лабстенд» 29.04.2020, свободная лицензияКомпьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л; ООО «Лабстенд» 29.04.2020, свободная лицензияОперационная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС – читальный зал филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском:	Читальный зал на 50 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 6 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтер, сканер, копировальный аппарат).	7-Zip Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Компьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л; ООО «Лабстенд» 29.04.2020, свободная лицензияКомпьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л; ООО «Лабстенд» 29.04.2020, свободная лицензияОперационная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

