Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 24.10.2025 11:16:32
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический факультет

Кафедра Строительных и общепрофессиональных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.О.19 Теплотехника**
по направлению подготовки	20.05.01 Пожарная безопасность
по профилю подготовки (специализации)	Пожарная безопасность
квалификация (степень) выпускника	Специалист
форма обучения	Очная, Заочная,
год начала подготовки	2025

Майкоп

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

Составитель рабочей программы:

старший преподаватель,	Подписано простой ЭП 10.10.2025	Стерехова Надежда Валентиновна
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Строительных и общепрофессиональных дисциплин

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

10.10.2025	Подписано простой ЭП 10.10.2025	Меретуков Заур Айдамирович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

10.10.2025	Подписано простой ЭП 10.10.2025	Сухоруких Юрий Иванович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование навыка применения основных законов теплотехники и термодинамики для выполнения расчетов, связанных с преобразованием различных видов энергии, работы, теплоты и анализом эффективности работы тепловых машин и установок.

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

Данная дисциплина относится к обязательной части блока Б1 дисциплин подготовки специальности 20.05.01 Пожарная безопасность. Изучению данной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: «Физика», «Прикладная механика», «Математика», «Детали машин», «Теория горения и взрыва», "Физико-химические основа развития и тушения пожаров", "Материаловедение. Технология конструкционных материалов". Параллельно с учебной дисциплиной «Теплотехника» изучаются дисциплины: "Эксплуатационная практика", «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре», «Проектный практикум». Результаты освоения дисциплины являются базой для изучения обучающимися следующих учебных дисциплин «Пожарная и аварийно-спасательная техника», "Производственная и пожарная автоматика", "Гидравлика", "Пожарная безопасность в строительстве", "Прогнозирование опасных факторов пожара".

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	СР		
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	Контр	Лек	Лаб	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	1	4	2	4	0.25	3.75	58	**72**	

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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Раздел 1. Термодинамика Тема 1.1. Предмет теплотехника Основные понятия и определения теплотехники. Связь с другими отраслями знаний.		2						2		Тестирование,коллоквиум
6	Тема 1.2. Основные определения термодинамики Основные понятия термодинамики. Рабочее тело. Параметры состояния и их измерение. Понятие о термодинамических состояниях ,,процесса и циклах .. Уравнение идеального газа. Газовые смеси.		2						2		Тестирование, коллоквиум
6	Тема 1.5. Основные термодинамические процессы Виды основных термодинамических процессов и их графическое изображение. Характерные особенности каждого процесса. Коэффициент использования теплоты.		2						2		Тестирование, коллоквиум
6	Тема 1.6. Второй закон термодинамики Непрерывное получение работы. Формулировка второго закона термодинамики. Термодинамический цикл, его состав и свойства. Понятие о теплосиловой установке (ТСУ). Идеальные и обобщённые циклы ТСУ.		2	4	4				2		Тестирование, коллоквиум
6	Тема 1.7. Термодинамический анализ теплосиловых установок Газотурбинные установки. Двигатели внутреннего сгорания. Реактивные двигатели. Холодильные установки.		2	4	4				2		Тестирование, коллоквиум
6	Тема 1.8. Реальные газы Диаграмма состояния реальных газов. Агрегатные состояния воды. Паротурбинные установки. Влажный воздух.		2	4	4				2		Тестирование, коллоквиум
6	Тема 1.9. Специальные вопросы термодинамики Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химическая термодинамика. Термодинамика потоков.		2						2		Тестирование,коллоквиум
6	Раздел 2. Теория теплообмена Тема 2.1. Основные виды теплообмена Понятие о видах теплообмена. Теплопроводность. Конвективная теплоотдача. Тепловое излучение.		2	5	5				3		Тестирование,коллоквиум

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Тема 2.2. Сложный теплообмен Теплопередача. Интенсификация и уменьшение теплообмена. Основы массообмена. Тепломассообменные устройства.		1						3.75		Тестирование,коллоквиум
						0.25					
	ИТОГО:		**17**	**17**	**17**	**0.25**			**20.75**		

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	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Раздел 1. Термодинамика Тема 1.1. Предмет теплотехника Основные понятия и определения теплотехники. Связь с другими отраслями знаний.	1						8	
6	Тема 1.2. Основные определения термодинамики Основные понятия термодинамики. Рабочее тело. Параметры состояния и их измерение. Понятие о термодинамических состояниях ,,процесса и циклах .. Уравнение идеального газа. Газовые смеси.							8	
6	Тема 1.5. Основные термодинамические процессы Виды основных термодинамических процессов и их графическое изображение. Характерные особенности каждого процесса. Коэффициент использования теплоты.							8	
6	Тема 1.6. Второй закон термодинамики Непрерывное получение работы. Формулировка второго закона термодинамики. Термодинамический цикл, его состав и свойства. Понятие о теплосиловой установке (ТСУ). Идеальные и обобщённые циклы ТСУ.	1	1	2				8	
6	Тема 1.7. Термодинамический анализ теплосиловых установок Газотурбинные установки. Двигатели внутреннего сгорания. Реактивные двигатели. Холодильные установки.							8	
6	Тема 1.8. Реальные газы Диаграмма состояния реальных газов. Агрегатные состояния воды. Паротурбинные установки. Влажный воздух.	1	1	2				8	
6	Тема 1.9. Специальные вопросы термодинамики Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химическая термодинамика. Термодинамика потоков.							8	
6	Раздел 2. Теория теплообмена Тема 2.1. Основные виды теплообмена Понятие о видах теплообмена. Теплопроводность. Конвективная теплоотдача. Тепловое излучение.	1						2	
6	Тема 2.2. Сложный теплообмен Теплопередача. Интенсификация и уменьшение теплообмена. Основы массообмена. Тепломассообменные устройства.					0.25	3.75		
	ИТОГО:	**4**	**2**	**4**		**0.25**	**3.75**	**58**	

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 1.1. Предмет теплотехника Основные понятия и определения теплотехники. Связь с другими отраслями знаний.	2	1		Основные понятия и определения теплотехники. Связь с другими отраслями знаний.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.4; УК-1.5; УК-1.1;	Знать: основы технической термодинамики, теории тепломассообмена и горения топлива, методы и средства производства теплоты, классификацию, особенности устройств и установок, их конструкцию, эксплуатацию теплотехнического оборудования, методы, средства и пути экономии энергетических ресурсов, методы проектирования устройств для технологических процессов; Уметь: подбирать теплотехническое оборудование для конкретных технологических процессов, эффективно эксплуатировать теплогенерирующее и теплоиспользующее оборудование, владеть инженерными методами рационального использования традиционных и нетрадиционных источников энергии, обеспечить энергосберегающую технологию в сельском хозяйстве, квалифицированно решать вопросы экологии.	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							Владеть: современными методами, обеспечивающими получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли; средствами объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений; навыками проведения квалифицированных расчетов элементов теплоэнергетического оборудования, и качественного оформления технических решений на чертежах, навыками организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе прогрессивных методов управления, контроля за технологической и трудовой дисциплиной в условиях производства.	
6	Тема 1.2. Основные определения термодинамики Основные понятия термодинамики. Рабочее тело. Параметры состояния и их измерение. Понятие о термодинамических состояниях ,,процесса и циклах .. Уравнение идеального газа. Газовые смеси.	2			Параметры состояния и их измерение. Понятие о термодинамических состояниях ,,процесса и циклах .. Уравнение идеального газа. Газовые смеси.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; УК-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.2; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.5;	Знать: основы технической термодинамики, теории тепломассообмена и горения топлива, методы и средства производства теплоты, классификацию, особенности устройств и установок, их конструкцию, эксплуатацию теплотехнического оборудования, методы,	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							средства и пути экономии энергетических ресурсов, методы проектирования устройств для технологических процессов; Уметь: подбирать теплотехническое оборудование для конкретных технологических процессов, эффективно эксплуатировать теплогенерирующее и теплоиспользующее оборудование, владеть инженерными методами рационального использования традиционных и нетрадиционных источников энергии, обеспечить энергосберегающую технологию в сельском хозяйстве, квалифицированно решать вопросы экологии. Владеть: современными методами, обеспечивающими получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли; средствами объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений; навыками проведения квалифицированных расчетов элементов	

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
							теплоэнергетического оборудования, и качественного оформления технических решений на чертежах, навыками организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе прогрессивных методов управления, контроля за технологической и трудовой дисциплиной в условиях производства.	
6	Тема 1.5. Основные термодинамические процессы . Виды основных термодинамических процессов и их графическое изображение. Характерные особенности каждого процесса. Коэффициент использования теплоты.	2			Виды основных термодинамических процессов и их графическое изображение. Характерные особенности каждого процесса. Коэффициент использования теплоты.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; УК-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.2; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.5;	Знать: основы технической термодинамики, теории тепломассообмена и горения топлива, методы и средства производства теплоты, классификацию, особенности устройств и установок, их конструкцию, эксплуатацию теплотехнического оборудования, методы, средства и пути экономии энергетических ресурсов, методы проектирования устройств для технологических процессов; Уметь: подбирать теплотехническое оборудование для конкретных технологических процессов, эффективно эксплуатировать теплогенерирующее и теплоиспользующее оборудование, владеть инженерными методами рационального использования традиционных и	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							нетрадиционных источников энергии, обеспечить энергосберегающую технологию в сельском хозяйстве, квалифицированно решать вопросы экологии. Владеть: современными методами, обеспечивающими получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли; средствами объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений; навыками проведения квалифицированных расчетов элементов теплоэнергетического оборудования, и качественного оформления технических решений на чертежах, навыками организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе прогрессивных методов управления, контроля за технологической и трудовой дисциплиной в условиях производства.	
6	Тема 1.6. Второй закон термодинамики Непрерывное получение работы. Формулировка второго закона	2	1		Формулировка второго закона термодинамики. Термодинамический цикл, его состав и свойства. Понятие о теплосиловой	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.1; УК-1.2; УК-1.1; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.5;	Знать: основы технической термодинамики, теории тепломассообмена и горения топлива, методы	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	термодинамики. Термодинамический цикл, его состав и свойства. Понятие о теплосиловой установке (ТСУ). Идеальные и обобщённые циклы ТСУ.				установке (ТСУ). Идеальные и обобщённые циклы ТСУ.		и средства производства теплоты, классификацию, особенности устройств и установок, их конструкцию, эксплуатацию теплотехнического оборудования, методы, средства и пути экономии энергетических ресурсов, методы проектирования устройств для технологических процессов; Уметь: подбирать теплотехническое оборудование для конкретных технологических процессов, эффективно эксплуатировать теплогенерирующее и теплоиспользующее оборудование, владеть инженерными методами рационального использования традиционных и нетрадиционных источников энергии, обеспечить энергосберегающую технологию в сельском хозяйстве, квалифицированно решать вопросы экологии. Владеть: современными методами, обеспечивающими получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли; средствами объективной оценки возможных положительных и отрицательных	

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
							социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений; навыками проведения квалифицированных расчетов элементов теплоэнергетического оборудования, и качественного оформления технических решений на чертежах, навыками организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе прогрессивных методов управления, контроля за технологической и трудовой дисциплиной в условиях производства.	
6	Тема 1.7. Термодинамический анализ теплосиловых установок Газотурбинные установки. Двигатели внутреннего сгорания. Реактивные двигатели. Холодильные установки.	2			Термодинамический анализ теплосиловых установок Газотурбинные установки. Двигатели внутреннего сгорания. Реактивные двигатели. Холодильные установки.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.4; УК-1.5; ПКУВ-1.2; УК-1.1;	Знать: основы технической термодинамики, теории тепломассообмена и горения топлива, методы и средства производства теплоты, классификацию, особенности устройств и установок, их конструкцию, эксплуатацию теплотехнического оборудования, методы, средства и пути экономии энергетических ресурсов, методы проектирования устройств для технологических процессов; Уметь: подбирать теплотехническое оборудование для конкретных технологических процессов, эффективно	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							эксплуатировать теплогенерирующее и теплоиспользующее оборудование, владеть инженерными методами рационального использования традиционных и нетрадиционных источников энергии, обеспечить энергосберегающую технологию в сельском хозяйстве, квалифицированно решать вопросы экологии. Владеть: современными методами, обеспечивающими получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли; средствами объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений; навыками проведения квалифицированных расчетов элементов теплоэнергетического оборудования, и качественного оформления технических решений на чертежах, навыками организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе прогрессивных методов управления, контроля за	

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
							технологической и трудовой дисциплиной в условиях производства.	
6	Тема 1.8. Реальные газы Диаграмма состояния реальных газов. Агрегатные состояния воды. Паротурбинные установки. Влажный воздух.	2	1		Реальные газы Диаграмма состояния реальных газов. Агрегатные состояния воды. Паротурбинные установки. Влажный воздух.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.5;	Знать: основы технической термодинамики, теории тепломассообмена и горения топлива, методы и средства производства теплоты, классификацию, особенности устройств и установок, их конструкцию, эксплуатацию теплотехнического оборудования, методы, средства и пути экономии энергетических ресурсов, методы проектирования устройств для технологических процессов; Уметь: подбирать теплотехническое оборудование для конкретных технологических процессов, эффективно эксплуатировать теплогенерирующее и теплоиспользующее оборудование, владеть инженерными методами рационального использования традиционных и нетрадиционных источников энергии, обеспечить энергосберегающую технологию в сельском хозяйстве, квалифицированно решать вопросы экологии. Владеть: современными методами, обеспечивающими получение эффективных	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли; средствами объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений; навыками проведения квалифицированных расчетов элементов теплоэнергетического оборудования, и качественного оформления технических решений на чертежах, навыками организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе прогрессивных методов управления, контроля за технологической и трудовой дисциплиной в условиях производства.	
6	Тема 1.9. Специальные вопросы термодинамики Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химическая термодинамика. Термодинамика потоков.	2			Специальные вопросы термодинамики Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химическая термодинамика. Термодинамика потоков.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.1; УК-1.2; УК-1.1; УК-1.5; УК-1.4; УК-1.3;	Знать: основы технической термодинамики, теории тепломассообмена и горения топлива, методы и средства производства теплоты, классификацию, особенности устройств и установок, их конструкцию, эксплуатацию теплотехнического оборудования, методы, средства и пути экономии энергетических ресурсов, методы проектирования устройств для	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							технологических процессов; Уметь: подбирать теплотехническое оборудование для конкретных технологических процессов, эффективно эксплуатировать теплогенерирующее и теплоиспользующее оборудование, владеть инженерными методами рационального использования традиционных и нетрадиционных источников энергии, обеспечить энергосберегающую технологию в сельском хозяйстве, квалифицированно решать вопросы экологии. Владеть: современными методами, обеспечивающими получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли; средствами объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений; навыками проведения квалифицированных расчетов элементов теплоэнергетического оборудования, и качественного оформления технических	

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
							решений на чертежах, навыками организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе прогрессивных методов управления, контроля за технологической и трудовой дисциплиной в условиях производства.	
6	Раздел 2. Теория теплообмена Тема 2.1. Основные виды теплообмена Понятие о видах теплообмена. Теплопроводность. Конвективная теплоотдача. Тепловое излучение.	2	1		Основные виды теплообмена Понятие о видах теплообмена. Теплопроводность. Конвективная теплоотдача. Тепловое излучение.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.1; УК-1.3; УК-1.2; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основы технической термодинамики, теории тепломассообмена и горения топлива, методы и средства производства теплоты, классификацию, особенности устройств и установок, их конструкцию, эксплуатацию теплотехнического оборудования, методы, средства и пути экономии энергетических ресурсов, методы проектирования устройств для технологических процессов; Уметь: подбирать теплотехническое оборудование для конкретных технологических процессов, эффективно эксплуатировать теплогенерирующее и теплоиспользующее оборудование, владеть инженерными методами рационального использования традиционных и нетрадиционных источников энергии, обеспечить энергосберегающую	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							технологию в сельском хозяйстве, квалифицированно решать вопросы экологии. Владеть: современными методами, обеспечивающими получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли; средствами объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений; навыками проведения квалифицированных расчетов элементов теплоэнергетического оборудования, и качественного оформления технических решений на чертежах, навыками организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе прогрессивных методов управления, контроля за технологической и трудовой дисциплиной в условиях производства.	
6	Тема 2.2. Сложный теплообмен Теплопередача. Интенсификация и уменьшение теплообмена. Основы массообмена. Тепломассообменные устройства.	1			Сложный теплообмен Теплопередача. Интенсификация и уменьшение теплообмена. Основы массообмена. Тепломассообменные устройства.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.2; УК-1.1; УК-1.4; УК-1.3; УК-1.5;	Знать: основы технической термодинамики, теории тепломассообмена и горения топлива, методы и средства производства теплоты, классификацию, особенности устройств и установок, их	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							конструкцию, эксплуатацию теплотехнического оборудования, методы, средства и пути экономии энергетических ресурсов, методы проектирования устройств для технологических процессов; Уметь: подбирать теплотехническое оборудование для конкретных технологических процессов, эффективно эксплуатировать теплогенерирующее и теплоиспользующее оборудование, владеть инженерными методами рационального использования традиционных и нетрадиционных источников энергии, обеспечить энергосберегающую технологию в сельском хозяйстве, квалифицированно решать вопросы экологии. Владеть: современными методами, обеспечивающими получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли; средствами объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий	

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**
							принимаемых решений; навыками проведения квалифицированных расчетов элементов теплоэнергетического оборудования, и качественного оформления технических решений на чертежах, навыками организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе прогрессивных методов управления, контроля за технологической и трудовой дисциплиной в условиях производства.	
6	Промежуточная аттестация							
	ИТОГО:	**17**	**4**					

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
6/6	Тема 1.6. Второй закон термодинамики Непрерывное получение работы. Формулировка второго закона термодинамики. Термодинамический цикл, его состав и свойства. Понятие о теплосиловой установке (ТСУ). Идеальные и обобщённые циклы ТСУ.	Второй закон термодинамики. Цикл КарноОсновные формулы.	4	2	
6/6	Тема 1.7. Термодинамический анализ теплосиловых установок Газотурбинные установки. Двигатели внутреннего сгорания. Реактивные двигатели. Холодильные установки.	Термодинамический цикл, его состав и свойства.	4	2	
6/6	Тема 1.8. Реальные газы Диаграмма состояния реальных газов. Агрегатные состояния воды. Паротурбинные установки. Влажный воздух.	Определение относительности влажности атмосферного воздуха .	4		
6/6	Раздел 2. Теория теплообмена Тема 2.1. Основные виды теплообмена Понятие о видах теплообмена. Теплопроводность. Конвективная теплоотдача. Тепловое излучение.	Теплопроводность. Конвективная теплоотдача. Тепловое излучение.	5		
	Промежуточная аттестация				
	ИТОГО:		**17**	**4**	

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
6/6	Тема 1.6. Второй закон термодинамики. Непрерывное получение работы. Формулировка второго закона	Непрерывное получение работы. Формулировка второго закона термодинамики.	4	1	

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	термодинамики. Термодинамический цикл, его состав и свойства. Понятие о теплосиловой установке (ТСУ). Идеальные и обобщённые циклы ТСУ.				
6/6	Тема 1.7. Термодинамический анализ теплосиловых установок Газотурбинные установки. Двигатели внутреннего сгорания. Реактивные двигатели. Холодильные установки.	Термодинамический анализ теплосиловых установок Газотурбинные установки.	4		
6/6	Тема 1.8. Реальные газы Диаграмма состояния реальных газов. Агрегатные состояния воды. Паротурбинные установки. Влажный воздух.	Агрегатные состояния воды. Паротурбинные установки. Влажный воздух.	4	1	
6/6	Раздел 2. Теория теплообмена Тема 2.1. Основные виды теплообмена Понятие о видах теплообмена. Теплопроводность. Конвективная теплоотдача. Тепловое излучение.	Основные виды теплообмена. Понятие о видах теплообмена.	5		
	Промежуточная аттестация				
	ИТОГО:		**17**	**2**	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
6/6	Раздел 1. Термодинамика Тема 1.1. Предмет теплотехника Основные понятия и определения теплотехники. Связь с другими отраслями знаний.	Составление плана конспекта. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);	в течение семестра	2	8	
6/6	Тема 1.2. Основные определения термодинамики Основные понятия термодинамики. Рабочее тело. Параметры состояния и их измерение. Понятие о термодинамических состояниях ,,процесса и циклах .. Уравнение идеального газа. Газовые смеси.	Составление плана конспекта. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);	в течение семестра	2	8	
6/6	Тема 1.5. Основные термодинамические процессы Виды основных термодинамических процессов и их графическое изображение. Характерные особенности каждого процесса. Коэффициент использования теплоты.	Составление плана конспекта. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);	в течение семестра	2	8	
6/6	Тема 1.6. Второй закон термодинамики Непрерывное получение работы. Формулировка второго закона термодинамики. Термодинамический цикл, его состав и свойства. Понятие о теплосиловой установке (ТСУ). Идеальные и обобщённые циклы ТСУ.	Составление плана конспекта. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);	в течение семестра	2	8	
6/6	Тема 1.7. Термодинамический анализ теплосиловых установок Газотурбинные установки. Двигатели внутреннего сгорания. Реактивные двигатели. Холодильные установки.	Составление плана конспекта. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);	в течение семестра	2	8	
6/6	Тема 1.8. Реальные газы Диаграмма состояния реальных газов. Агрегатные состояния воды. Паротурбинные установки. Влажный воздух.	Составление плана конспекта. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);	в течение семестра	2	8	
6/6	Тема 1.9. Специальные вопросы термодинамики Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химическая термодинамика. Термодинамика потоков.	Составление плана конспекта. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);	в течение семестра	3	8	
6/6	Раздел 2. Теория теплообмена Тема 2.1. Основные виды теплообмена Понятие о	Составление плана конспекта. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);	в течени	6	2	

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
	видах теплообмена. Теплопроводность. Конвективная теплоотдача. Тепловое излучение.		е семестра			
	Тема 2.2. Сложный теплообмен Теплопередача. Интенсификация и уменьшение теплообмена. Основы массообмена. Тепломассообменные устройства.					
	Промежуточная аттестация					
	ИТОГО:			**21**	**58**	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	04.2027 ФГБОУ МГТУ ВО	Лекция - Методы интенсификации теплообмена. Тепловые трубы, термосифоны и пластинчатые теплообменники, конструкции, принцип действия, режимы эксплуатации	группа	Стерехова Н.В.	ОПК-3.1; ОПК-4.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; УК-1.3; УК-1.2; 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
621.1(07) Т 34 Теплотехника : методические указания по самостоятельной работе по дисциплине для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и техносфер. безопасности ; составитель Солод С.А. - Майкоп : Б.и, 2019. - 33 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 30-32 (21 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044551
621.1(07) Т 34 Теплотехника : методические указания по самостоятельной работе по дисциплине для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском, Каф. инженер. дисциплин и таможен. дела ; составитель Чуяко А.М. - Майкоп : Б.и, 2018. - 33 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 30-32 (21 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044493

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Кудинов, А.А. Тепломассообмен : учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 375 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=356046. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011093-6. - ISBN 978-5-16-103164-3	https://znanium.com/catalog/document?id=356046
Смирнова, М.В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для вузов / М.В. Смирнова. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 237 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/542991. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-13322-6	https://urait.ru/bcode/542991
Семенов, Ю.П. Теплотехника : учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 400 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=422763. - Режим доступа: по подписке. - Znanium. - ISBN 978-5-16-010104-0. - ISBN 978-5-16-101834-7	https://znanium.com/catalog/document?id=422763
Чепегин, И.В. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. Теория и практика : учебное пособие / И.В. Чепегин, Т.В. Андрияшина. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 116 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79268.html. - Режим доступа: по подписке. - IPR. - Библиогр.: с. 114-115 (20 назв.). - ISBN 978-5-7882-2210-3	http://www.iprbookshop.ru/79268.html
Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / В.И. Ляшков. - 2-е изд. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 328 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?pid=1002345. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-905554-85-8. - ISBN 978-5-16-104740-8. - ISBN 978-5-16-010639-7	https://znanium.com/catalog/document?pid=1002345
Кудинов, А.А. Тепломассообмен : учебное пособие / Кудинов А.А. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 375 с. - Текст : электроный. - (Высшее образование: Магистратура). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=399512. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009965-1. - ISBN 978-5-16-101580-3	https://znanium.com/catalog/document?id=399512

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 согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
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			
12	12		Физика
12	12		Химия
2	2		Экология
9	11		Методы математической статистики и математического моделирования
7	8		Гидравлика
6	6		Теплотехника
4	5		Физико-химические основы развития и тушения пожара
34	34		Прикладная механика
7	7		Электроника и электротехника
3	4		Материаловедение.Технология конструкционных материалов
3	4		Теория горения и взрыва
7	8		Пожарная безопасность в строительстве
5	5		Организация службы и подготовки
5	10		Экологическая оценка химической опасности
5	10		Защита окружающей среды от химических загрязнений
10	11		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	9		Геоинформационные системы в пожарной безопасности
7	7		Противопожарное водоснабжение
6	6		Эксплуатационная практика
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Служебная практика
10	11		Преддипломная практика
3	3		Опасные природные процессы
6	3		Квалификационный экзамен по модулю "Пожарный"
6	3		Квалификационный экзамен по модулю "Спасатель"
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			
23	23		Математика
12	12		Физика
4	4		Информационные технологии
9	11		Методы математической статистики и

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			математического моделирования
5	5		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
3	3		Концепции современного естествознания
7	8		Гидравлика
6	6		Теплотехника
34	34		Прикладная механика
5	5		Детали машин
4	4		Метрология, стандартизация, сертификация
3	4		Материаловедение.Технология конструкционных материалов
78	78		Надежность технических систем и техногенный риск
8	9		Пожарная безопасность электроустановок
7	8		Пожарная безопасность в строительстве
6	6		Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
9	10		Автоматизированные системы управления и связь
9	10		Производственная и пожарная автоматика
89	910		Пожарная и аварийно-спасательная техника
5	5		Организация службы и подготовки
8	10		Подготовка газодымозащитника
8	8		Расследование пожаров
9	10		Охрана труда в подразделениях пожарной охраны
9	9		Пожарная безопасность деревообрабатывающих предприятий
9	10		Правовые основы охраны труда
9	9		Лесные пожары и борьба с ними
10	10		Пожарная безопасность жилых и общественных зданий
10	10		Пожарная безопасность промышленных зданий
10	11		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	9		Геоинформационные системы в пожарной безопасности
4567	4567		Проектный практикум
6	6		Эксплуатационная практика
2	2		Ознакомительная практика
8	8		Технологическая (проектно-технологическая) практика
4	4		Служебная практика
6	6		Цифровая трансформация отрасли
8	9		Технологическое

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
			предпринимательство
10	11		Преддипломная практика
9	9		Прогнозирование опасных факторов пожара
6	9		Квалификационный экзамен по модулю "Пожарный"
7	7		Экспертиза пожаров
5	5		Системы искусственного интеллекта
ПКУВ-1.1 Способен обосновывать формирование новых направлений конструкторской деятельности			
7	8		Гидравлика
6	6		Теплотехника
4	5		Физико-химические основы развития и тушения пожара
34	34		Прикладная механика
5	5		Детали машин
7	7		Электроника и электротехника
3	4		Материаловедение.Технология конструкционных материалов
4	4		Метрология, стандартизация, сертификация
78	78		Надежность технических систем и техногенный риск
8	9		Пожарная безопасность электроустановок
9	10		Автоматизированные системы управления и связь
9	10		Производственная и пожарная автоматика
10	11		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4567	4567		Проектный практикум
6	6		Эксплуатационная практика
2	2		Ознакомительная практика
8	8		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Технологическое предпринимательство
10	11		Преддипломная практика
9	9		Прогнозирование опасных факторов пожара
ПКУВ-1.2 Готов осуществлять деятельность по внедрению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области пожарной безопасности			
7	8		Гидравлика
6	6		Теплотехника
4	5		Физико-химические основы развития и тушения пожара
34	34		Прикладная механика
5	5		Детали машин
7	7		Электроника и электротехника
4	4		Метрология, стандартизация, сертификация
3	4		Материаловедение.Технология конструкционных материалов
78	78		Надежность технических систем и техногенный риск
8	9		Пожарная безопасность электроустановок

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
9	10		Автоматизированные системы управления и связь
9	10		Производственная и пожарная автоматика
10	11		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4567	4567		Проектный практикум
6	6		Эксплуатационная практика
2	2		Ознакомительная практика
8	8		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Технологическое предпринимательство
10	11		Преддипломная практика
9	9		Прогнозирование опасных факторов пожара
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи			
1	1		Философия
23	23		Математика
12	12		Физика
12	12		Химия
4	4		Информационные технологии
9	11		Методы математической статистики и математического моделирования
3	3		Концепции современного естествознания
7	8		Гидравлика
6	6		Теплотехника
4	5		Физико-химические основы развития и тушения пожара
5	5		Детали машин
7	7		Электроника и электротехника
4	4		Метрология, стандартизация, сертификация
78	78		Надежность технических систем и техногенный риск
3	4		Теория горения и взрыва
6	6		Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
1	1		Начальная военная подготовка и гражданская оборона
4	3		Физиология человека
4	4		Иностранный язык в профессиональной сфере
4	4		Технический иностранный язык
10	10		Пожарная безопасность жилых и общественных зданий
10	10		Пожарная безопасность промышленных зданий
10	11		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	9		Геоинформационные системы в пожарной безопасности
2	2		Ознакомительная практика

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

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
			математического моделирования
3	3		Концепции современного естествознания
7	8		Гидравлика
6	6		Теплотехника
4	5		Физико-химические основы развития и тушения пожара
5	5		Детали машин
7	7		Электроника и электротехника
4	4		Метрология, стандартизация, сертификация
78	78		Надежность технических систем и техногенный риск
3	4		Теория горения и взрыва
6	6		Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
1	1		Начальная военная подготовка и гражданская оборона
4	3		Физиология человека
4	4		Иностранный язык в профессиональной сфере
4	4		Технический иностранный язык
10	10		Пожарная безопасность жилых и общественных зданий
10	10		Пожарная безопасность промышленных зданий
10	11		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	9		Геоинформационные системы в пожарной безопасности
4567	4567		Проектный практикум
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Служебная практика
10	11		Преддипломная практика
6	11		Квалификационный экзамен по модулю "Пожарный"
10	11		Организация и управление в области обеспечения пожарной безопасности
5	5		Системы искусственного интеллекта
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
23	23		Математика
12	12		Физика
12	12		Химия
4	4		Информационные технологии
9	11		Методы математической статистики и математического моделирования
3	3		Концепции современного естествознания
7	8		Гидравлика
6	6		Теплотехника
4	5		Физико-химические основы развития и тушения пожара
5	5		Детали машин

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
7	7		Электроника и электротехника
4	4		Метрология, стандартизация, сертификация
78	78		Надежность технических систем и техногенный риск
3	4		Теория горения и взрыва
6	6		Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
1	1		Начальная военная подготовка и гражданская оборона
4	3		Физиология человека
4	4		Иностранный язык в профессиональной сфере
4	4		Технический иностранный язык
10	10		Пожарная безопасность жилых и общественных зданий
10	10		Пожарная безопасность промышленных зданий
10	11		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	9		Геоинформационные системы в пожарной безопасности
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Служебная практика
10	11		Преддипломная практика
6	11		Квалификационный экзамен по модулю "Пожарный"
10	11		Организация и управление в области обеспечения пожарной безопасности
5	5		Системы искусственного интеллекта

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи					
Знать: 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	вопросы к зачету ,тест ,РГР
Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и	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
оценку информации.					
Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи					
Знать: 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	вопросы к зачету ,тест ,РГР
Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: 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, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки					
Знать: 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	вопросы к зачету ,тест ,РГР
Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное	Несистематическо	В	Успешное и	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	владение навыками	е применение навыков	систематическом применении навыков допускаются пробелы	систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать 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					
Знать: основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социальн о-гуманитарном знания.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,тест ,РГР
Уметь: критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и сис тематизировать знания, аргументированн о отстаивать свою точку зрения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: конкретной методологией и базовыми методами социал ьно-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач научно-иссл едовательского и прикладного характера.	Частичное владение навыками	Несистематическо е 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, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи					
Знать: 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	вопросы к зачету ,тест ,РГР
Уметь: аргументировано формировать собственное суждение и оценку информации.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками определения практических	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков	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
последствий изложенного решения задачи.			допускаются пробелы		
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					
Знать: теорию и методы фундаментальных наук.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,тест ,РГР
Уметь: 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	
Владеть: 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					
Знать: 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	вопросы к зачету ,тест ,РГР
Уметь: выбирать системы защиты человека и окружающей среды применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов с применением	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
современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники.					
Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации.	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					
Знать: 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 о пытно-конструкторских разработок.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,тест ,РГР
Уметь: анализировать новую научную проблематику по теме исследования и разработки; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и о	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
пытно-конструкторских разработок.					
Владеть: 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	
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					
Знать: нормативную документацию; методы разработки информационных, объектных, документных моделей.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к зачету ,тест ,РГР
Уметь: применять актуальную нормативную документацию; применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками анализа возможных областей применения результатов науч но-исследователь ских и опытно-конструкторских работ; организации внедрения результатов науч но-исследователь ских и опытно-конструкторских работ; контроля реализации внедрения результатов науч но-исследователь ских и опытно-конструкторских работ; подготовки отчета о практической реализации	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
результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ в области пожарной безопасности.					

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

Вопросы к промежуточной аттестации

1.Термодинамическая система. Рабочее тело. Термодинамические параметры. Равновесное и неравновесное состояния.

2.Равновесные и неравновесные процессы. Термодинамические диаграммы. 3.Идеальный газ. Уравнение состояния. Газовая постоянная.

4.Газовые смеси. Способы задания смеси. Парциальное давление и парциальный объем. Параметры состояния газовой смеси, газовая постоянная, молекулярная масса.

5.Первый закон термодинамики.

6.Понятия работы, графическая интерпретация.

7.Теплота термодинамического процесса. Эквивалентность теплоты и работы. Теплоемкость, виды теплоемкости.

8.Внутренняя энергия. Функции процесса и функции состояния. Внутренняя энергия идеального газа.

9.Энтальпия. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.

10.Анализ термодинамических процессов.

Вопросы к зачету !

1. Работоспособность термодинамической системы. Эксергия теплоты. Формула Гуи-Стодолы. Эксергетический анализ работы парового котла.

2. Реальные газы. Уравнение состояния.

3. Вода и водяной пар. Процесс парообразования в p-v и T-s. 4. Жидкость в состоянии насыщения, сухой насыщенный пар.

5. Влажный насыщенный пар, степень сухости. Перегретый пар.

6. Связь между давлением и температурой насыщения. Теплота фазового перехода. Критические параметры водяного пара.

7. Принцип построения и характерные особенности i-s диаграммы, Удельный объем, энтальпия и энтропия воды, влажного, сухого насыщенного и перегретого пара.

8. Влажный воздух, как смесь идеальных газов. Газовая постоянная, молекулярная масса, плотность и теплоемкость влажного воздуха.

9. Абсолютная и относительная влажность. Влагосодержание. Насыщенный и ненасыщенный влажный воздух.

10.Температура точки росы, Температура мокрого термометра. Энтальпия влажного воздуха.

Вопросы для устного опроса (доклад, сообщение):

1. История развития теплотехники.

2. Предмет технической термодинамики и ее задачи.

3. Значение и задачи теплоэнергетики.

4. Круговые процессы или циклы.

5. Токсичность и дымность продуктов сгорания топлива.

6. Способы снижения дымности и токсичности продуктов сгорания топлива.

7. Характеристика и области применения ДВС.

8. Индикаторная и эффективная мощность.

9. Перспективы развития газотурбинных двигателей и области применения

10. Перспективы развития парогазовых установок.

11. Термическое сопротивление теплопередачи.

12. Тепловая изоляция.

13. Классификация теплообменных аппаратов.

14. Процесс горения топлива. Коэффициент избытка топлива.

15. Котельный агрегат (парогенератор), его составные части.

16. Паровые турбины, их классификация, принцип работы.

17. Устройство паровой турбины.

18. Потери в паровых турбинах и их КПД.

19. Тепловые электрические станции, их схемы.

20. Электрические показатели теплоэлектроцентралей, их роль в единой энергосистеме страны.

21. Понятие о теории подобия, критерии подобия, теоремы подобия для подобных процессов, критериальной уравнения подобия.

22. Развитие ядерной энергетики и ее роль в научно-технической революции.

23. Магнитогидродинамические электрогенераторы.

24. Термоэлектрические установки.

25. Термоионным генераторы.

26. Перспективные источники энергии.

27. Установки для уменьшения токсичности, применяемые в тяжелой промышленности.

28. Принцип действия солнечных батарей.

Тесты по дисциплине теплотехника

1. Назовите термические параметры состояния.

1. масса, плотность, удельный вес

2. давление, удельный объем, температура

3. работа, теплоемкость, теплота

4. молекулярная масса, объем, газовая постоянная

Правильный ответ: 2

2. Уравнение состояния идеального газа

1. $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

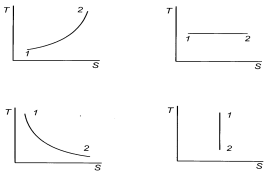
2. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$

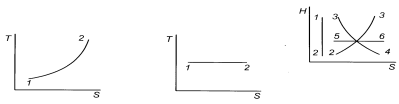
3. $PV = mRT$

4. $L = R \cdot T \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$

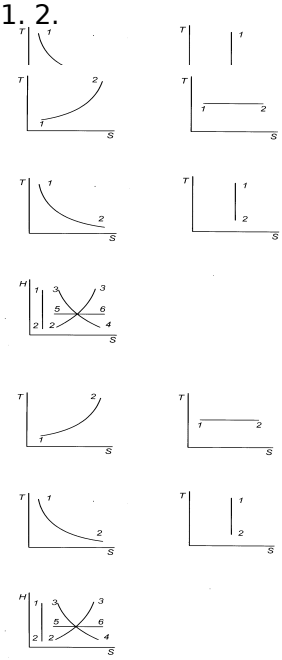
Правильный ответ: 3

3. Где изображен изотермический процесс?





1. 2.



3. 4.

Правильный ответ: 2

4. Чему равна работа в изохорном процессе?

1. $L = m \cdot R \cdot T \cdot \ln\frac{V_2}{V_1}$ 2. $L = 0$

3. $L = m \cdot P \cdot (V_2 - V_1)$ 4. $L = \frac{m}{\kappa - 1} \cdot (P_1 \cdot V_1 - P_2 \cdot V_2)$

Правильный ответ: 2

5. Для какого процесса справедливо соотношение $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$

1. изобарный

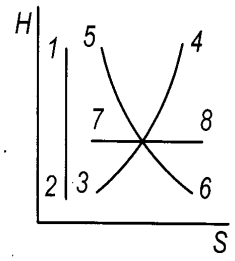
2. изохорный

3. изотермический

4. адиабатный.

Правильный ответ: 2

6. Где изображен адиабатный процесс?



1. 1–2

2. 3–4

3. 5–6

4. 7–8

Правильный ответ: 1

7. В изобарном процессе температура газа при расширении:

1. уменьшается

2. остается постоянной

3. увеличивается

4. равна 0

Правильный ответ: 3

8. Чему равно изменение внутренней энергии в изотермическом процессе?

1. $\Delta U = c_v \cdot (T_2 - T_1)$

2. $\Delta U = 0$

3. $\Delta U = c_p \cdot (T_2 - T_1)$

4. $\Delta U = c_v \cdot (T_1 - T_2)$

Правильный ответ: 2

9. Чему равно количество теплоты в адиабатном процессе?

1. $q = c_v \cdot (T_2 - T_1)$

2. $q = 0$

3. $q = c_p \cdot (T_2 - T_1)$

4. $q = R \cdot T \cdot \ln \frac{P_1}{P_2}$

Правильный ответ: 2

10. Какое соотношение верно?

1. $\frac{c_p}{c_v} \square 1$ 2. $\frac{c_p}{c_v} \square 1$ 3. $\frac{c_p}{c_v} = 1$ 4. $\frac{c_p}{c_v} = 0$

Правильный ответ: 1

11. Чем отличаются массовая c, объемная c□ и мольная c_μ теплоемкости?

1. температурой рабочего тела

2. количеством тепла, подводимого к рабочему телу

3. единицей измерения количества рабочего тела

4. параметрами, при которых происходит процесс

Правильный ответ: 3

12. Способы задания состава газовой смеси:

1. массовыми, объемными, мольными долями

2. по химическому составу компонентов

3. по количеству атомов, входящих в состав смеси компонентов

4. по химической активности компонентов

Правильный ответ: 1

13. Аналитическое выражение первого закона термодинамики:

1. $PV = m \cdot R \cdot T$

2. $P_1 \cdot V_1^к = P_2 \cdot V_2^к$

3. $q = c_p \cdot (T_2 - T_1)$

4. $q = \Delta U + l$

Правильный ответ: 4

14. Назовите калорические параметры состояния

1. теплота, работа, теплоёмкость

2. внутренняя энергия, энтальпия, энтропия

3. молекулярная масса, парциальное давление, температура

4. коэффициент Пуассона, показатель политропы, газовая постоянная

Правильный ответ: 2

15. Какая величина остается постоянной в политропном процессе в идеальном газе?

1. давление

2. температура

3.теплоёмкость

4. объём

Правильный ответ: 3

16. Чему равен показатель политропы в изобарном процессе?

1. $n = \pm\infty$

2. $n = 0$

3. $n = 1$

4. $n = K$

Правильный ответ: 2

17. Площадь под кривой процесса в PV-координатах численно равна

1. теплоте

2. энтальпии

3. работе

4. объёму

Правильный ответ: 3

18. Площадь под кривой процесса в TS-координатах численно равна

1. работе

2. теплоёмкости

3. теплоте

4. температуре

Правильный ответ: 3

19. Если тепло к газу подводится, то энтропия

1. уменьшается

2. увеличивается

3. остается постоянной

4. зависит от изменения температуры

Правильный ответ: 2

20. При увеличении объёма газа работа

1. совершается

2. затрачивается

3. остается постоянной

4. зависит от давления

Правильный ответ: 1

Тематика контрольных работ по дисциплине:

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 поглощающее 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 62 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

- **Критерии оценки зачёта**
- **«Зачтено»** выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал, правильно и аргументированно ответил на все вопросы, с приведением примеров, показал глубокие систематизированные знания, выполнил практическое задание без ошибок.
- **«Не зачтено»** выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки, не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

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 теоретических 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 64 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.
-

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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Смирнова, М.В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для вузов / М.В. Смирнова. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 237 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/542991. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-13322-6	https://urait.ru/bcode/542991
Семенов, Ю.П. Теплотехника : учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 400 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=422763. - Режим доступа: по подписке. - Znanium. - ISBN 978-5-16-010104-0. - ISBN 978-5-16-101834-7	https://znanium.com/catalog/document?id=422763
Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / В.И. Ляшков. - 2-е изд. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 328 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?pid=1002345. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-905554-85-8. - ISBN 978-5-16-104740-8. - ISBN 978-5-16-010639-7	https://znanium.com/catalog/document?pid=1002345
Кудинов, А.А. Тепломассообмен : учебное пособие / Кудинов А.А. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 375 с. - Текст : электроный. - (Высшее образование: Магистратура). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=399512. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009965-1. - ISBN 978-5-16-101580-3	https://znanium.com/catalog/document?id=399512

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
621.1(07) Т 34 Теплотехника : методические указания по самостоятельной работе по дисциплине для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и техносфер. безопасности ; составитель Солод С.А. - Майкоп : Б.и, 2019. - 33 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 30-32 (21 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044551
Чепегин, И.В. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. Теория и практика : учебное пособие / И.В. Чепегин, Т.В. Андрияшина. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 116 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79268.html. - Режим доступа: по подписке. - IPR. - Библиогр.: с. 114-115 (20 назв.). - ISBN 978-5-7882-2210-3	http://www.iprbookshop.ru/79268.html

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-

библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/ – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.----------КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – URL: http://www.consultant.ru. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.ЗАО "КонсультантПлюс" (ИНН 7702044361) осуществляет деятельность в области информационных технологий, является разработчиком справочной правовой системы КонсультантПлюс.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. (https://www.consultant.ru/about/ © КонсультантПлюс, 1992-2024)ИПО "ГАРАНТ": информационно-правовое обеспечение. – Москва, – URL: https://www.garant.ru/. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Компания "Гарант" - одна из ведущих информационных компаний России. Она является разработчиком компьютерной справочной правовой системы ГАРАНТ и комплекса информационно-правового обеспечения (ИПО).В настоящее время при помощи ИПО ГАРАНТ свои задачи решают сотни тысяч специалистов по всей стране. Доступ к открытым информационным правовым ресурсам, поддерживаемым компанией, имеют миллионы граждан. Компанией реализованы инновационные решения с применением новейших компьютерных технологий, интернета, мобильных устройств, интерактивного формата представления данных, спутниковых технологий. Это позволяет всем, кому необходима правовая информация, быстро и точно находить ее, будучи при этом в любой точке страны. http://www.iprbookshop.ru/586.html eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/ CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL:

https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы открытого доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы открытого доступа” собрана информация о наиболее востребованных открытых библиотеках и онлайн-сервисах.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы бессрочного доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/termless/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы бессрочного доступа” представлена информация о ресурсах, доступных организациям в рамках централизованной (национальной) подписки бессрочно, в соответствии с лицензионными соглашениями.РНЦИ (Российский центр научной информации) - Книги, изданные при поддержке РФФИ : сайт. – Москва. – URL: https://www.rfbr.ru/library/books - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Springer JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.),а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/ Nature JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals,Scientific American (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе https://www.nature.com/ https://cyberleninka.ru/ Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/ https://вдпо.рф/for_teachers/77 - в этом разделе сайта ВДПО.РФ представлен дидактический материал и методические разработки, а также памятки по пожарной безопасности.Springer Link We are a global and progressive business, founded on a heritage of trusted and respected brands – including Springer, founded in 1842, Macmillan, founded in 1843 and Nature, first published in 1869.Nearly two centuries of progress and advancement in science and education have helped shape the business we are today. Research and learning continues to be the cornerstone of progress, and we will continue to open doors to discovery through trusted brands and innovative products and services. Springer Nature Group was created in May 2015 through the combination of Nature Publishing Group, Macmillan Education and Springer Science+Business Media.(https://group.springernature.com/gp/group/about-us) https://вдпо.рф/for_teachers/77 Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya

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

Раздел 1. Термодинамика

Тема 1.1. Предмет теплотехника Основные понятия и определения теплотехники. Связь с другими отраслями знаний.

Тема 1.2. Основные определения термодинамики Основные понятия термодинамики. Рабочее тело. Параметры состояния и их измерение. Понятие о термодинамических.

Тема 1.3 Первый закон термодинамики Виды энергии рабочего газа. Виды энергообмена, их графическое изображение. Виды работы. Первый закон термодинамики. Энтальпия и первый закон термодинамики.

Тема 1.4. Теплоёмкость Вычисление теплоты с помощью теплоёмкости. Зависимость теплоёмкости от процесса и температуры. Удельные теплоёмкости. Средняя теплоёмкость. Иерархическая структура теплоёмкости.

Тема 1.5. Основные термодинамические процессы Виды основных термодинамических процессов и их графическое изображение. Характерные особенности каждого процесса. Коэффициент использования теплоты.

Тема 1.6. Второй закон термодинамики Непрерывное получение работы. Формулировка второго закона термодинамики. Термодинамический цикл, его состав и свойства. Понятие о теплосиловой установке (ТСУ). Идеальные и обобщённые циклы ТСУ.

Тема 1.7. Термодинамический анализ теплосиловых установок Газотурбинные установки. Двигатели внутреннего сгорания. Реактивные двигатели. Холодильные установки.

Тема 1.8. Реальные газы Диаграмма состояния реальных газов. Агрегатные состояния воды. Паротурбинные установки. Влажный воздух.

Тема 1.9. Специальные вопросы термодинамики Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химическая термодинамика. Термодинамика потоков.

Раздел 2. Теория теплообмена

Тема 2.1. Основные виды теплообмена Понятие о видах теплообмена. Теплопроводность. Конвективная теплоотдача. Тепловое излучение.

Тема 2.2. Сложный теплообмен Теплопередача. Интенсификация и уменьшение теплообмена. Основы массообмена. Тепломассообменные устройства.

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

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
1С Предприятие 8.3 - учебная версия Свободная лицензия
Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'ЗНАНИУМ'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/ – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.----------КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – URL: http://www.consultant.ru. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.ЗАО 'КонсультантПлюс' (ИНН 7702044361) осуществляет деятельность в области информационных технологий, является разработчиком справочной правовой системы КонсультантПлюс.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. (https://www.consultant.ru/about/ © КонсультантПлюс, 1992-2024)ИПО 'ГАРАНТ': информационно-правовое обеспечение. – Москва, – URL: https://www.garant.ru/. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Компания 'Гарант' - одна из ведущих информационных компаний России. Она является разработчиком компьютерной справочной правовой системы ГАРАНТ и комплекса информационно-правового обеспечения (ИПО).В настоящее время при помощи ИПО ГАРАНТ свои задачи решают сотни тысяч специалистов по всей стране. Доступ к открытым информационным правовым ресурсам, поддерживаемым компанией, имеют миллионы граждан. Компанией реализованы инновационные решения с применением новейших компьютерных технологий, интернета, мобильных устройств, интерактивного формата представления данных, спутниковых технологий. Это позволяет всем, кому необходима правовая информация, быстро и точно находить ее, будучи при этом в любой точке страны. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД

Название
РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
https://вдпо.рф/for_teachers/77 - в этом разделе сайта ВДПО.РФ представлен дидактический материал и методические разработки, а также памятки по пожарной безопасности.Springer Link We are a global and progressive business, founded on a heritage of trusted and respected brands – including Springer, founded in 1842, Macmillan, founded in 1843 and Nature, first published in 1869.Nearly two centuries of progress and advancement in science and education have helped shape the business we are today. Research and learning continues to be the cornerstone of progress, and we will continue to open doors to discovery through trusted brands and innovative products and services. Springer Nature Group was created in May 2015 through the combination of Nature Publishing Group, Macmillan Education and Springer Science+Business Media.(https://group.springernature.com/gp/group/about-us) https://вдпо.рф/for_teachers/77
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы открытого доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы открытого доступа” собрана информация о наиболее востребованных открытых библиотеках и онлайн-сервисах.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы бессрочного доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/termless/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы бессрочного доступа” представлена информация о ресурсах, доступных организациям в рамках централизованной (национальной) подписки бессрочно, в соответствии с лицензионными соглашениями.РНЦИ (Российский центр научной информации) - Книги, изданные при поддержке РФФИ : сайт. – Москва. – URL: https://www.rfbr.ru/library/books - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Springer JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.),а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/ Nature JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals,Scientific American (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе https://www.nature.com/ https://cyberleninka.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp

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

Название
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/ – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.----------КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – URL:

Название
http://www.consultant.ru. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.ЗАО 'КонсультантПлюс' (ИНН 7702044361) осуществляет деятельность в области информационных технологий, является разработчиком справочной правовой системы КонсультантПлюс.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. (https://www.consultant.ru/about/ © КонсультантПлюс, 1992-2024)ИПО 'ГАРАНТ': информационно-правовое обеспечение. – Москва, – URL: https://www.garant.ru/. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Компания 'Гарант' - одна из ведущих информационных компаний России. Она является разработчиком компьютерной справочной правовой системы ГАРАНТ и комплекса информационно-правового обеспечения (ИПО).В настоящее время при помощи ИПО ГАРАНТ свои задачи решают сотни тысяч специалистов по всей стране. Доступ к открытым информационным правовым ресурсам, поддерживаемым компанией, имеют миллионы граждан. Компанией реализованы инновационные решения с применением новейших компьютерных технологий, интернета, мобильных устройств, интерактивного формата представления данных, спутниковых технологий. Это позволяет всем, кому необходима правовая информация, быстро и точно находить ее, будучи при этом в любой точке страны. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'ЗНАНИУМ'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы открытого доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы открытого доступа” собрана информация о наиболее востребованных открытых библиотеках и онлайн-сервисах.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы бессрочного доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/termless/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы бессрочного доступа” представлена информация о ресурсах, доступных организациям в рамках централизованной (национальной) подписки бессрочно, в соответствии с лицензионными соглашениями.РНЦИ (Российский центр научной информации) - Книги, изданные при поддержке РФФИ : сайт. – Москва. – URL: https://www.rfbr.ru/library/books - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Springer JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.),а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/ Nature JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals,Scientific American (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе https://www.nature.com/ https://cyberleninka.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp

Название
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
https://вдпо.рф/for_teachers/77 - в этом разделе сайта ВДПО.РФ представлен дидактический материал и методические разработки, а также памятки по пожарной безопасности.Springer Link We are a global and progressive business, founded on a heritage of trusted and respected brands – including Springer, founded in 1842, Macmillan, founded in 1843 and Nature, first published in 1869.Nearly two centuries of progress and advancement in science and education have helped shape the business we are today. Research and learning continues to be the cornerstone of progress, and we will continue to open doors to discovery through trusted brands and innovative products and services. Springer Nature Group was created in May 2015 through the combination of Nature Publishing Group, Macmillan Education and Springer Science+Business Media.(https://group.springernature.com/gp/group/about-us) https://вдпо.рф/for_teachers/77

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория систем и технических средств обеспечения пожарной безопасности (1-226) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Стол 2-х местный лабораторный – 6 шт.; стол 2-х местный студенческий – 6 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стулья студенческие – 24 шт.; доска школьная 3-х створчатая – 1 шт.; проектор BENGMS 500 DLP2500ANSI SVQA 800x600; проектор BENGMP523 настольный; экран для проекционной техники Projecta Pro View на штативе 178x178; интерактивная доска Legamaster Professional 120x67; интерактивная доска для обучения и презентаций Presenter EP93; стенд-тренажер «Система противопожарного водоснабжения» для проведения учебных работ по противопожарному водоснабжению; демонстрационно-тренажерный стенд «Системы оповещения»; стенд-планшет «Планы пожарной эвакуации»; демонстрационный материал; набор наглядных пособий; компьютерный имитационный учебно-методический комплекс «Размещение средств пожарной безопасности» РСПБ-Л.	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-201224011С Предприятие 8.3 - учебная версия Свободная лицензияAutodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензия