

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 19.12.2022 11:21:47

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический факультет

Университет Программный код

Кафедра Строительных и общепрофессиональных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

Б1.В.10.01 Теплотехника

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Машины и аппараты пищевых производств

Бакалавр

Очная, Заочная,

2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Составитель рабочей программы:

старший преподаватель,

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

17.11.2022

(подпись)

Стерехова Надежда

Валентиновна

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Строительных и общепрофессиональных дисциплин

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

22.11.2022

Подписано простой ЭП

22.11.2022

(подпись)

Меретуков Заур Айдамирович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

07.12.2022

Подписано простой ЭП

07.12.2022

(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

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

Задачами дисциплины являются изучение:

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



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

Данная дисциплина относится к вариативной части блока Б1 дисциплин подготовки специальности 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Дисциплина преподается в 6 семестре и методически взаимосвязана с такими дисциплинами как теоретическая механика, техническая механика, экология, инженерная графика, технология конструкционных материалов, современные средства автоматизированного проектирования, процессы и аппараты пищевых производств, системы управления технологическими процессами.

Дисциплина «Теплотехника» изучается посредством лекций, все разделы программы закрепляются практическими занятиями и лабораторными работами, завершается экзаменом.



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-7.2	Разрабатывает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
---------	--



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.
			Эк	Лек	Лаб	КРАТ	Контроль		
Курс 3	Сем. 6	1	17	17	0.35	35.65	38	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.	
			Эк	Лек	Лаб	Пр	КРАТ			Контроль
Курс 3	Сем. 6	1	4	4	4	0.35	8.65	87	108	3



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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Рабочее тело.		1						2		Конспект темы Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 2. Первый закон термодинамики; Второй закон термодинамики.		2	4					2		Конспект темы Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 3. Термодинамические процессы. Политропный процесс.			4					2		Конспект темы Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 4. Реальные газы и пар. Теплоёмкость газов.			2					2		Конспект темы Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 5. Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров		2	2					2		Конспект темы Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 6. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.		2	2					2		Конспект темы Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 7. Циклы газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок.								2		Решение задач по теме. РГР № 1. Тестовые задания Реферат по теме.
6	Тема 8. Химическая термодинамика			3					2		Лекция-беседа Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 9. Циклы двигателей внутреннего сгорания.		2						2		Решение задач по теме. РГР № 1. Тестовые задания Реферат по теме.
6	Тема 10. Холодильные циклы								2		Лекция-беседа Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 11. Раздел 2. Тепломассообмен. Основные понятия и определения.								2		Лекция-беседа Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 12. Теплопроводность при стационарном режиме. Нестационарный процесс теплопроводности.		2						2		Лекция-беседа Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 13. Конвективный теплообмен. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости.								2		Лекция-беседа Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 14. Теплообмен излучением. Теплопередача при переменных температурах. Интенсификация теплообмена		2						2		Лекция-беседа Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 15. Теплообмен при изменении агрегатного состояния теплоносителя.		2						4		Лекция-беседа Решение задач Блиц-опрос

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Тема 16. Теплообменные аппараты.								4		Лекция-беседа Решение задач Блиц-опрос
6	Тема 17. Сушильные установки. Процессы сушки и увлажнения		2						2		Лекция-беседа Решение задач Блиц-опрос
6	Промежуточная аттестация						0.35	35.65			
	ИТОГО:		17	17			0.35	35.65	38		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	
6	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Рабочее тело.								6	
6	Тема 2. Первый закон термодинамики; Второй закон термодинамики.	1	1						6	
6	Тема 3. Термодинамические процессы. Политропный процесс.	1	1						6	
6	Тема 4. Реальные газы и пар. Теплоемкость газов.								6	
6	Тема 5. Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров	1	1						6	
6	Тема 6. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.								6	
6	Тема 7. Циклы газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок.								6	
6	Тема 8. Химическая термодинамика		1						6	
6	Тема 9. Циклы двигателей внутреннего сгорания.			1					6	
6	Тема 10. Холодильные циклы								6	
6	Тема 11. Раздел 2. Тепломассообмен. Основные понятия и определения.	1		1					6	
6	Тема 12. Теплопроводность при стационарном режиме. Нестационарный процесс теплопроводности.								6	
6	Тема 13. Конвективный теплообмен. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости.			1					6	
6	Тема 14. Теплообмен излучением. Теплопередача при переменных температурах. Интенсификация теплообмена			1					6	
6	Тема 15. Теплообмен при изменении агрегатного состояния теплоносителя.								3	
6	Тема 16. Теплообменные аппараты.									
6	Тема 17. Сушильные установки. Процессы сушки и увлажнения									
6	Промежуточная аттестация						0.35	8.65		
	ИТОГО:	4	4	4			0.35	8.65	87	

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
6/6	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Рабочее тело.	2			Предмет технической методы и задачи термодинамики. Термодинамическая система, равновесное и неравновесное ее состояние. Основные параметры состояния термодинамической системы. Определение термодинамического процесса. Определение модели идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия термодинамического процесса. Теплота и работа как форма передачи энергии в термодинамическом процессе. Энтальпия. Понятие смеси идеальных газов. Способы задания газовых смесей. Соотношения между массовыми и объемными долями. Определение парциальных давлений компонентов газовой смеси	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии.	
6/6	Тема 2. Первый закон термодинамики; Второй закон термодинамики.	1	1		Сущность первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Принцип эквивалентности теплоты и работы. Выражение значения теплоты и работы через термодинамические параметры. Первый закон термодинамики для круговых процессов (циклов). Основные дифференциальные уравнения термодинамики. Сущность второго закона термодинамики. Основные формулировки	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>второго закона термодинамики. Термодинамические циклы тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Термические КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его термодинамическое значение. Интеграл Клаузиуса, Энтропия. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Понятие эксергии. Политропный процесс. Уравнение политропного процесса. Определение показателя политропы. Изображение политропных процессов в P-V и T-S-координатах. Изменение энтропии в политропных процессах. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный. Частные случаи политропного процесса</p>		<p>заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и</p>	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6/6	Тема 3. Термодинамические процессы. Политропный процесс.		1		Политропный процесс. Уравнение политропного процесса. Определение показателя по-литропы. Изображение политропных процессов в P-V и T-S-координатах. Изменение энтропии в политропных процессах. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный. Частные случаи политропного процесса.	ОПК-7.2;	использования энергии Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии	
6/6	Тема 4. Реальные газы и пар. Теплоемкость газов.				Основные положения. Уравнение первого закона термодинамики для потока, его анализ. Работа проталкивания. Определение параметров потока газа при истечении из каналов. Действительный процесс истечения. Дросселирование газов и паров. Сущность процесса. Изменение параметров в процессе дросселирования. Понятие об эффекте Джоуля ? Томсона. Особенности дросселирования идеального и реального газов. Понятие о температуре инверсии. Условное изображение процесса дросселирования в диаграмме.	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных,	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							<p>энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии</p>	
6/6	Тема 5. Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров	2	1		Основные положения. Уравнение первого закона термодинамики для потока, его анализ. Работа проталкивания.	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы;	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>Определение параметров потока газа при истечении из каналов. Действительный процесс истечения. Дросселирование газов и паров. Сущность процесса. Изменение параметров в процессе дросселирования. Понятие об эффекте Джоуля ? Томсона. Особенности дросселирования идеального и реального газов. Понятие о температуре инверсии. Условное изображение процесса дросселирования в π-S ? диаграмме.</p>		<p>-основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых</p>	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии	
6/6	Тема 6. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.	2			Назначение компрессоров и их классификация. Поршневой компрессор, его устройство и принцип действия. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие. Термодинамическое обоснование многоступенчатого сжатия. Изображение в P-V и T-S ? диаграммах термодинамических процессов, протекающих в компрессорах. Относительный внутренний КПД компрессора. Преимущества многоступенчатых компрессоров. Детандеры, их устройство и принцип действия. Процессы в детандерах, их изображение в P-V и T-S ? координатах. Работа, мощность и КПД детандера	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии	
6/6	Тема 7. Циклы газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок.				Устройство и принцип действия двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок. Циклы двигателей внутреннего сгорания и циклы газотурбинных установок. Изображение циклов в P-V и T-S ? диаграммах. Анализ циклов ДВС ГТУ.	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Термический КПД цикла теплового двигателя. Методы повышения КПД.		установок и других тепло-технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих	

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
							процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии	
6/6	Тема 8. Химическая термодинамика				Особенности химических превращений. Стехиометрическое уравнение химической реакции. Мера реакции. Тепловой эффект химической реакции при условиях постоянства температуры и объема, температуры и давления и связь между ними. Закон Гесса. Тепловые эффекты образования и сгорания веществ. Зависимость теплового эффекта реакции от агрегатного состояния веществ и температуры. Адиабатная температура сгорания. Расчеты с помощью таблиц стандартных величин и полных энтальпий и энтропий.	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии	
6/6	Тема 9. Циклы двигателей внутреннего сгорания.	2			Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина и его анализ. Влияние начальных и конечных параметров пара на термический КПД цикла Ренкина. Изображение цикла P-V и T-S ? диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок, теп-лофикационный цикл. Бинарные циклы. Схемы подключения ТЭЦ	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							<p>технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и</p>	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии	
6/6	Тема 10. Холодильные циклы				Обратные тепловые циклы и процессы. Холодильные установки. Цикл воздушной холодильной установки. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Цикл парозежекторной холодильной установки. Понятие о цикле абсорбционной холодильной установки. Цикл термоэлектрической холодильной установки. Принцип работы теплового насоса. Методы сжижения газов.	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии	
6/6	Тема 11. Раздел 2. Тепломассообмен. Основные понятия и определения.		1		Предмет и задачи теории теплообмена. Значение теории теплообмена при конструировании теплосиловых установок. Элементарные и сложные виды теплообмена: классификация. Основные понятия и определения.	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							<p>современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии</p>	
6/6	Тема 12. Теплопроводность при	2			Основные положения учения о	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии,	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	стационарном режиме. Нестационарный процесс теплопроводности.				<p>теплопроводности. Гипотеза Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности для однородных изотропных тел. Теплопроводность однослойный и многослойной плоской и цилиндрической стенки при граничных условиях 1 рода. Теплопроводность при стационарном режиме и граничных условиях 3 рода (теплопередача). Теплопередача через однослойную многослойную плоскую и цилиндрическую стенку, коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Критический диаметр тепловой изоляции. Выбор материала тепловой изоляции. Теплопроводность при нестационарном режиме. Методы решения задач нестационарной теплопроводности. Охлаждение (нагревание) неограниченной пластины, решение задачи не-стационарной теплопроводности а граничных условиях 1 и 2 рода. Регулярный режим охлаждения (нагревания) тел. Теплопроводность тел с внутренними источниками тепла</p>		<p>законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к</p>	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии	
6/6	Тема 13. Конвективный теплообмен. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости.				Основные положения теории конвективного теплообмена. Физическая сущность конвек-тивного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Дифференциальные уравнения теплообмена. Местный и средний коэффициент теплоотдачи. Основы теории подобия и моделирования физических явлений. Основные определения. Условия подобия физических явлений. Первая теорема подобия. Вторая теорема подобия. Третья теорема подобия. Критериальные уравнения. Метод моделирования. Физический смысл основных критериев подобия. Анализ размерностей. Применение теории подобия к явлениям	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем,	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>конвективного теплообмена. Теплоотдача при свободном движении жидкости. Теплоотдача при свободном движении жидкости в неограниченном объеме, ламинарная и турбулентная конвекция у вертикальных поверхностей. Естественная конвекция у горизонтальных труб. Расчетные уравнения. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплоотдача при движении жидкости вдоль плоской поверхности. Теплоотдача при вынужденном течении жидкости в трубах; теплоотдача при ламинарном и турбулентном течении жидкости в гладких и шероховатых, прямых и изогнутых трубах, круглого и не круглого сечения. Расчетные уравнения подобия. Теплоотдача при поперечном омывании одиночной пучков труб при коридорном и шахматном расположении. Расчетные уравнения.</p>		<p>различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии</p>	
6/6	Тема 14. Теплообмен излучением. Теплопередача при переменных температурах. Интенсификация теплообмена	2			<p>Теплообмен при конденсации. Пленочная и капельная конденсации. Теплоотдача при конденсации чистых паров. Расчетные уравнения теплоотдачи для вертикальных и</p>	ОПК-7.2;	<p>Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и</p>	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					горизонтальных труб. Теплообмен при кипении; механизм процесса теплообмена при пузырьковом и пленочном режимах кипения. Кризисы кипения. Теплоотдача при пузырьковом и пленочном кипении жидкости в большом объеме. Расчетные уравнения для определения коэффициента теплоотдачи		устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и	

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
							информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии	
6/6	Тема 15. Теплообмен при изменении агрегатного состояния теплоносителя.	2			Общие понятия и определения; баланс лучистого теплообмена. Теплообмен излучением между телами, произвольно расположенные и в пространстве. Защита от излучения. Экраны. Излучение газов; лучистый теплообмен в толках и камерах сгорания. Теплоносители, их основные характеристики. Теплопередача при переменных температурах, баланс теплоотдачи при переменных температурах, основные схемы движения потоков теплоносителей. Обобщение уравнения теплопередачи при переменных температурах и средней разности температур теплоносителей при любой схеме теплообмена. Методы интенсификации теплопередачи путем оребрения поверхности.	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; -	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							<p>проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии</p>	
6/6	Тема 16. Теплообменные аппараты.				<p>Назначение, принцип действия и классификация теплообменных аппаратов. Методика расчета теплообменных аппаратов. Конструктивный и проверочный тепловые расчеты тепло-обменных аппаратов. Основы гидродинамического расчета теплообменных аппаратов. Современные</p>	ОПК-7.2;	<p>Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в</p>	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					высокоэффективные теплообменники.		пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических	

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
							устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии	
6/6	Тема 17. Сушильные установки. Процессы сушки и увлажнения	2			Процессы сушки и увлажнения. Особенности сушильных установок.	ОПК-7.2;	Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							<p>установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии</p>	
6/6	Промежуточная аттестация					ОПК-7.2;	<p>Знать: -основные законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы; -основные свойства рабочих тел, а также принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других тепло технологических устройств, применяемых в пищевой отрасли. Уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы; - проводить эксперименты по</p>	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							<p>заданным методикам с обработкой и анализом результатов; - применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий; - проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических установках, применяемых в отрасли; - проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов. Владеть: - способностью к самоорганизации и самообразованию; - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; - навыком расчетов рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; - навыком расчетов и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и</p>	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							использования энергии	
	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 9. Циклы двигателей внутреннего сгорания.	Цикл ГТУ с изобарным подводом теплоты. Цикл ГТУ с изохорным подводом теплоты. Регенеративные циклы. Изображение циклов в PV и TS- диаграммах		1	
6/6	Тема 10. Холодильные циклы	Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл воздушнойхолодильной установки. Циклы паровых компрессорных холодильных установок			
6/6	Тема 11. Раздел 2. Тепломассообмен. Основные понятия и определения.	Теория теплообмена. Коэффициента теплопередачи и температурного напора цилиндрической стенки		1	
6/6	Тема 12. Теплопроводность при стационарном режиме. Нестационарный процесс теплопроводности.	Определение теплопроводности материалов методом цилиндрического слоя.			
6/6	Тема 13. Конвективный теплообмен. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости.	Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости.		1	
6/6	Тема 14. Теплообмен излучением. Теплопередача при переменных температурах. Интенсификация теплообмена	Определение интенсивности теплообмена при пожаре в помещении		1	
	Промежуточная аттестация				
	ИТОГО:			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 2. Первый закон термодинамики; Второй закон термодинамики.	Определение изобарной теплоемкости	4	1	
6/6	Тема 3. Термодинамические процессы. Политропный процесс.	Изохорное нагревание воды и водяного пара.	4	1	
6/6	Тема 4. Реальные газы и пар. Теплоемкость газов.	Изотермическое сжатие углекислого газа.	2		
6/6	Тема 5. Термодинамика потока. Истечение и	Исследование процессов во влажном воздухе.	2	1	

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	дросселирование газов и паров				
6/6	Тема 6. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.	Определение степени сухости и энтальпии водяного пара.	2		
6/6	Тема 7. Циклы газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок.	Исследование процесса адиабатного истечения воздуха через сужающееся сопло.			
6/6	Тема 8. Химическая термодинамика	Испытание холодильной установки.	3	1	
	Промежуточная аттестация				
	ИТОГО:		17	4	

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	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Рабочее тело.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	2	6	
6/6	Тема 2. Первый закон термодинамики; Второй закон термодинамики.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	2	6	
6/6	Тема 3. Термодинамические процессы. Политропный процесс.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	2	6	
6/6	Тема 4. Реальные газы и пар. Теплоемкость газов.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	2	6	
6/6	Тема 5. Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	2	6	
6/6	Тема 6. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	2	6	
6/6	Тема 7. Циклы газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	2	6	
6/6	Тема 8. Химическая термодинамика	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	2	6	
6/6	Тема 9. Циклы двигателей внутреннего сгорания.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	2	6	
6/6	Тема 10. Холодильные циклы	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течение семестра	2	6	

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
6/6	Тема 11. Раздел 2. Тепломассообмен. Основные понятия и определения.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени и семес тра	2	6	
6/6	Тема 12. Теплопроводность при стационарном режиме. Нестационарный процесс теплопроводности.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени и семес тра	2	6	
6/6	Тема 13. Конвективный теплообмен. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени и семес тра	2	6	
6/6	Тема 14. Теплообмен излучением. Теплопередача при переменных температурах. Интенсификация теплообмена	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени и семес тра	2	6	
6/6	Тема 15. Теплообмен при изменении агрегатного состояния теплоносителя.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени и семес тра	4	3	
6/6	Тема 16. Теплообменные аппараты.	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени и семес тра	4		
6/6	Тема 17. Сушильные установки. Процессы сушки и увлажнения	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Написание рефератов. Подготовка к лабораторной работе Оформление лабораторной работы. Составление плана-конспекта. Составление тестов	в течени и семес тра	2		
6/6	Промежуточная аттестация					
	ИТОГО:			38	87	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	ФГБОУ ВО МГТУ Март 2023	Лекция Определение интенсивности теплообмена при пожаре в помещении	Групповая	Стерехова Н.В.	ОПК-7.2;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
----------	--------

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / В.И. Ляшков. - 2-е изд. - Москва : КУРС, 2019. - 328 с. - 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	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A0D31
Семенов, Ю.П. Теплотехника : учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?pid=1014755 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010104-0. - ISBN 978-5-16-101834-7	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A1014
Чепегин, И.В. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. Теория и практика : учебное пособие / И.В. Чепегин, Т.В. Андрияшина. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 116 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79268.html . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 114-115 (20 назв.). - ISBN 978-5-7882-2210-3	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A9D35
Кудинов, А. А. Тепломассообмен : учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 375 с. - (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	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A10E7
621.1(075.8) К 84 Круглов, Г.А. Теплотехника : учебное пособие для студентов вузов / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2012. - 208 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000012572 . - содержание. - АУЛ: 12 экз. - Библиогр.: с. 204-205 (39 назв.). - ISBN 978-5-8114-1017-0	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+034FD3
355.58(07) Б 40 Безопасность жизнедеятельности, Ч. 2 : учебное пособие / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т ; составители: Сиюхова Б.Б., Удычак М.М., Коблева М.М., Чесебиева С.Т. - Майкоп : Магарин О.Г., 2016. - 127 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100018893 . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Библиогр.: с. 124-125 (15 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0542B7

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,



- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-7.2 Разрабатывает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов			
3	3		Экология
2	2		Химия пищи
36	2		Модуль получения квалификации "Специалист по эксплуатации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности"
6	6		Теплотехника
3	5		Электротехника и электроника
4	4		Эксплуатационная практика
7	4		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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
ОПК-7: Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность					
ОПК-7.2 Разрабатывает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов					
Знать: экологические требования и правила безопасности при использовании сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, письменный опрос, рефераты, экзамен
Уметь: разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками разработки экологических и	Частичное владение навыками	Несистематическое 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
безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении			допускаются пробелы		

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

Задания для контрольных работы (приведено несколько вариантов):

Вариант № 1

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

Вариант № 2

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

Вариант № 3

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

Вариант № 4

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

Вариант № 5

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

Вариант № 6

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



Вариант № 7

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

Вариант № 8

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

Вариант № 9

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

Вариант № 10

1. Методика расчета максимального расхода теплоты на технологические нужды, на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.
2. Определение расхода уходящих газов из котельной и количества теплоты, отдаваемой уходящим котельными газами утилизатору.

Тесты

1. Задание 1

□

£ £

R £

2. Задание 2

£ конденсационные

R только с противодавлением

£ с попутным давлением

£ газовые турбины

£ с продавливаемым и с регулируемым промежуточным отбором пара

3. Задание 3



R 4

£ 1

£ 2

£ 3

£ 2 и 4

4. Задание 4

R сера

£ углерод

£ водород

£ кислород

£ гелий

5. Задание 5

R пароперегреватель

£ коллекторы

£ барабан

£ горелка

£ воздухоподогреватель

6. Задание 6

£ £

£ R

£

7. Задание 7

£ 50

£ 0,5

R 0,025

£ 400

£ 40

8. Задание 8



£ внутренний диаметр трубы

£ длину трубы

£ участок Q

£ участок a

R толщину стенки трубы

£ наружный диаметр трубы

9. Задание 9

R эффективным излучение

£ спектральной плоскостью потока излучения

£ ультрафиолетовым излучение

£ спектральным излучением

£ плотность теплового потока

10. Задание 10

£ регенеративным

£ топливной трубой

R рекуперативным

£ смесительным

£ калорифером

11. Задание 11

£

£ £

R £

12. Задание 12

Техническая работа.....

£ равна в соплах и диффузорах совершается

£ в соплах совершается, в диффузорах не

£ в соплах и диффузорах совершается совершается

£ в соплах не совершается, в диффузорах



R в соплах и диффузорах не совершается

13. Задание 13

Площадь под линией процесса 1-с-2 является

£ const работой

£ количество теплоты

£ работой расширения

R работа сжатия

£ изменением внутренней энергии

14. Задание 14

R

£ £

£ £

15. Задание 15

£

R £

£ £

16. Задание 16

£

£ R

£ £

17. Задание 17

£



£ R

£ £

18. Задание 18

R

£ £

£ £

19. Задание 19

£ R

£

£ £

20. Задание 20

£

£

£

R

£

21. Задание 21

£ £

R £

£



22. Задание 22

£

R £

£ £

23. Задание 23

£ £

R £

£

24. Задание 24

R

£ £

£ £

25. Задание 25

£

£ £

R £

26. Задание 26

R увлажнением воздуха

£ охлаждением воздуха

£ осушением воздуха



£ в - const

£ нагреванием воздуха

27. Задание 27

£ сужаться

R расширяться

£ иметь постоянное сечение

£ расширяться и сужаться

£ сужаться и расширяться

28. Задание 28

£ £

R £

£

29. Задание 29

£ термодинамическую систему

£ внешнюю среду

£ окружающую среду

£ открытую систему

R изолированную (замкнутую) систему

30. Задание 30

£ физических свойств рабочего тела

£ абсолютных давлений горячего и холодного источников

R абсолютных температур горячего и холодного источников



£ абсолютной температуре холодного источника

£ абсолютной температуры рабочего тела

31. Задание 31

£ уравнение Ньютона-Рихмана

R уравнение теплового баланса

£ уравнение Фурье

£ уравнение Стефана-Болтсмана

£ уравнение Кирхгофа

32. Задание 32

R

£ £

£ £

33. Задание 33

R £

£ £

£

34. Задание 34

£

R £

£ £

35. Задание 35

£ £



R £

£

36. Задание 36

R

£

£

£

£

37. Задание 37

£

R £

£ £

38. Задание 38

£ A

£ Г

£ Б

R В

£ В и Г

39. Задание 39

R обратный цикл Карно

£ цикл Рейкина

£ цикл Дизеля



£ смешанный цикл

£ прямой цикл Карно

40. Задание 40

£ 50%

£ 40%

£ 6%

R 60%

£ 30%

41. Задание 41

R

£ £

£ £

42. Задание 42

£ 50

R 0

£ 1

£ 10

£ 5

43. Задание 43

£ £

R £

£

44. Задание 44

R в радиационном или конвективном пароперегреве тел

£ в экомайзере



£ в топке котла

£ в опускных труба

£ в воздухоподогревателе

45. Задание 45

£ политропного отвода тепла

R изохорного отвода тепла

£ изобарного отвода тепла

£ адиабатного отвода тепла

£ изотермического отвода теплоты

46. Задание 46

£ $A=0$

£ $D=A=0$

R $R=D=0$

£ $A=R=0$

£ $D=0$

47. Задание 47

£ качества подготовки котла

£ скорость движения воды

£ щелочность воды

R состав и температура горения продуктов

£ температуры воды

48. Задание 48

R 3

£ 1

£ 2

£ 4

£ 1 и 2

49. Задание 49

£



£ £

R £

50. Задание 50

R

£ £

£ £

Примерный список вопросов к экзамену

1. Предмет и метод термодинамики. Термодинамическая система.
2. Термодинамические параметры состояния.
3. Уравнение состояния идеальных газов.
4. Термодинамический процесс.
5. Смеси рабочих тел. Способы задания состава смеси.
6. Вычисление параметров состояния смеси: определение кажущейся молекулярной массы и газовой постоянной смеси.
7. Теплоемкость и ее виды.
8. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме. Уравнение Майера.
9. Средняя и истинная теплоемкости.
10. Теплоемкость смеси рабочих тел.
11. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия.
12. Работа расширения. Определение работы через термодинамические параметры состояния.
13. Теплота. Определение теплоты через термодинамические параметры состояния.



14. Первый закон термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.
15. Энтальпия.
16. Энтропия.
17. Второй закон термодинамики. Аналитическое выражение второго закона термодинамики.
18. Прямой цикл Карно. Термодинамический КПД цикла.
19. Обратный цикл Карно. Холодильный коэффициент.
20. Изменение энтропии в неравновесных процессах.
21. Эксергия теплоты.
22. Термодинамические процессы. Изохорный процесс.
23. Термодинамические процессы. Изобарный процесс.
24. Термодинамические процессы. Изотермический процесс.
25. Термодинамические процессы. Адиабатный процесс.
26. Политропный процесс. Основные характеристики политропных процессов.
27. Реальные газы и пары. Свойства реальных газов.
28. Фазовая диаграмма веществ.
29. Основные понятия и определения водяного пара. Процесс парообразования.
30. TS- диаграмма водяного пара.
31. Термодинамика воды и водяного пара.
32. Первый закон термодинамики для потока газа.
33. Течение газов в соплах и диффузора.



34. Дросселирование газов. Эффект Джоуля-Томпсона.
35. Теория теплообмена. Основные определения.
36. Теория теплопроводности. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
37. Различные случаи теплопроводности при стационарном режиме.
38. Конвективный теплообмен. Основы теории подобия.
39. Формула Ньютона для конвективного теплообмена.
40. Расчет конвективного теплообмена.
41. Основные понятия и законы излучения.
42. Задачи теплообмена излучением.
43. Теплопередача через цилиндрическую стенку.
44. Теплопередача через плоскую стенку.
45. Теплообменные аппараты.
46. Энергетическое топливо. Классификация и состав.
47. Теплота сгорания топлива. Процесс горения топлива.

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации

Требования к выполнению тестового задания

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

Основные принципы тестирования, следующие:



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

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

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

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

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

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

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

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

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

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

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

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

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

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

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



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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Требования к написанию коллоквиума

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

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

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

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

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

Критерии оценки коллоквиума

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

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

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

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

Методические материалы по оценке реферата

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

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

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



темы.

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

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

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

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки:

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

Новизна текста:

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

Степень раскрытия сущности вопроса:

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

Обоснованность выбора источников:

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



Соблюдение требований к оформлению:

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

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

За подготовку реферата

Критерии оценивания реферата

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

«Хорошо» Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

«Удовлетворительно» Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

«Неудовлетворительно» Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / В.И. Ляшков. - 2-е изд. - Москва : КУРС, 2019. - 328 с. - ЭБС Знаниум. - URL: 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	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A0D31
Кудинов, А. А. Теплообмен : учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 375 с. - (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	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A10E7
Семенов, Ю.П. Теплотехника : учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?pid=1014755 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010104-0. - ISBN 978-5-16-101834-7	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A1014

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Чепегин, И.В. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. Теория и практика : учебное пособие / И.В. Чепегин, Т.В. Андрияшина. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 116 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79268.html . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 114-115 (20 назв.). - ISBN 978-5-7882-2210-3	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A9D35
621.1(075.8) К 84 Круглов, Г.А. Теплотехника : учебное пособие для студентов вузов / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2012. - 208 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000012572 . - содержание. - АУЛ: 12 экз. - Библиогр.: с. 204-205 (39 назв.). - ISBN 978-5-8114-1017-0	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+034FD3
355.58(07) Б 40 Безопасность жизнедеятельности, Ч. 2 : учебное пособие / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т ; составители: Сиюхова Б.Б., Удычак М.М., Коблева М.М., Чесбиева С.Т. - Майкоп : Магарин О.Г., 2016. - 127 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100018893 . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Библиогр.: с. 124-125 (15 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0542B7

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

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



<http://znanium.com/catalog/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/IPRBooks>. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. – Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <http://diss.rsl.ru/CYBERLENINKA> : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> 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> В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <http://www.neicon.ru/> Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - - URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>. - Режим доступа:



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

<https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <https://www.cambridge.org/> Mashinport.ru - машиностроительный портал - <https://mashinport.ru/about.php> Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. <https://mashinport.ru/about.php> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - <http://www.i-mash.ru/> Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс – www.i-Mash.ru, посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия [i-Mash.ru](http://www.i-Mash.ru) публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. <http://www.i-mash.ru/> Портал машиностроения - <http://www.mashportal.ru/> Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. <http://www.mashportal.ru/> Портал станочников [stanoks.net](http://www.stanoks.net) - <https://www.stanoks.net/> Портал содержит справочную и графическую информацию о более чем 1250 моделях металлорежущих станков, выпущенных с начала 70-х по 2006 год заводами СССР, России, Беларуси, Украины, Литвы, Армении. <https://www.stanoks.net/>



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

9.1 Основные сведения об изучаемом курсе

Формы проведения занятий

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

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

Формы контроля

Допуском к сдаче экзамена является выполнение всех предусмотренных учебным планом практических, лабораторных работ.

Промежуточный контроль – экзамен.

9.2 Порядок изучения дисциплины

(Последовательность действий студента при изучении дисциплины)

Для студентов всех форм обучения

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

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

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

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

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

9.3 Рекомендации по работе с основной и рекомендованной литературой

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

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

9.4 Рекомендации по работе с тестовой системой

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

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

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

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. http://www.neicon.ru/
Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. - Москва, 2013. - - URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. https://www.cambridge.org/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. - Москва, 2013. - - URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством - достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. http://www.oxfordjournals.org/
Mashinport.ru - машиностроительный портал - https://mashinport.ru/about.php Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. https://mashinport.ru/about.php
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
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 российской научной электронной библиотеки доступом 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
Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - http://www.i-mash.ru/ Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс - www.i-Mash.ru , посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. http://www.i-mash.ru/
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/rmb-today) http://diss.rsl.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/
Портал станочников stanoks.net - https://www.stanoks.net/ Портал содержит справочную и графическую информацию о более чем 1250 моделях металлорежущих станков, выпущенных с начала 70-х по 2006 год заводами СССР, России, Беларуси, Украины, Литвы, Армении. https://www.stanoks.net/
Портал машиностроения - http://www.mashportal.ru/ Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. http://www.mashportal.ru/

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
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



Название
(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 населения России 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/
Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. - Москва, 2013. - - URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. https://www.cambridge.org/
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. http://www.neicon.ru/
Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. - Москва, 2013. - - URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. http://www.oxfordjournals.org/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Mashinport.ru - машиностроительный портал - https://mashinport.ru/about.php Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. https://mashinport.ru/about.php
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
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
Портал станочников stanoks.net - https://www.stanoks.net/ Портал содержит справочную и графическую информацию о более чем 1250 моделях металлорежущих станков, выпущенных с начала 70-х по 2006 год заводами СССР, России, Беларуси, Украины, Литвы, Армении. https://www.stanoks.net/
Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - http://www.i-mash.ru/ Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс - www.i-mash.ru , посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия-Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. http://www.i-mash.ru/
Портал машиностроения - http://www.mashportal.ru/ Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. http://www.mashportal.ru/



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 виноделия и микробиологии; Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств (Л-Л-11) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание лаборатории	Сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), дистиллятор, бидистиллятор, микроскоп для морфологических исследований МИКМЕД-1; тренажер для изучения законов гидростатики. Гидравлический стенд ТМЖ-2; учебный лабораторный стенд по исследованию процессов неизотермического перемешивания пищевых материалов (модель ПНП-02); учебный лабораторный стенд для изучения различных способов сушки (инфракрасная сушка, конвективная сушка) (модель РСС-02); учебный лабораторный стенд "Установка по изучению процесса абсорбции" (модель ИПА-01); учебный лабораторный стенд "Теплообменник труба в трубе" (модель Т-01); учебный лабораторный стенд "Ректификация (тарельчатая колонна)" РекТК (модель РекТК)	7-Zip 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 № 203-20122401Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (1-403) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель на 40 посадочных мест, доска	7-Zip 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 № 203-20122401Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»)	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	7-Zip Свободная 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 № 203-20122401Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

