

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Целью курса является формирование у студентов навыков исследования физических процессов, теоретических и практических умений применения основных законов термодинамики к реальным устройствам.

Задачи освоения дисциплины:

иметь представление:

- о параметрах, описывающих состояния термодинамической системы;
- о способах описания состояния термодинамической системы и термодинамическом процессе;
- о химической реакции и химическом равновесии термодинамической системы;
- о методах анализа эффективности циклов тепловых установок;
- о видах теплопередачи и основных законах движения тепловых потоков;
- о классификации теплообменных аппаратов;
- об энергетических и экологических проблемах использования теплоты;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Термодинамика и теплопередача» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 21.03.01 Нефтегазовое дело.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-2.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Поверхностные явления на границах раздела фаз, Процессы, протекающие в призабойной зоне скважин, Многофазовые потоки в трубопроводах, Исследование скважин и пластов, Нефтепромысловая геология, Основы интерпретации гидродинамических исследований, Основы геофизики, Технологическая практика, Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика в нефтегазовом деле, Химия нефти и газа, Управление продуктивностью скважин, Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства, Разработка нефтяных месторождений, Геология, Подземная гидромеханика, Компьютерные технологии в добыче нефти, Осложненные условия разработки и эксплуатации нефтяных месторождений, Промысловая химия, Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового производства, Мониторинг процессов извлечения нефти, Подготовка нефти и газа к транспорту.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2Способеносуществлятьоперативноесопровождение технологическихпроцессовдобычинефти,газаигазового конденсата	<p>знать: оперативное сопровождение технологических процессов добычи нефти, газа и газового конденсата</p> <p>уметь: осуществлять оперативное сопровождение технологическихпроцессовдобычинефти,газаигазового конденсата</p> <p>владеть: Способностьюосуществлятьоперативноесопровождение технологическихпроцессовдобычинефти,газаигазового конденсата</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	108	108

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Форма обучения: очно-заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очно-заочная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	24	36
Аудиторные занятия:	24	36
Лекции	8	18
Семинары и практические занятия	8	18
Лабораторные работы, практикумы	8	-
Самостоятельная работа	84	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	108	108

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u>)
	Всего по плану
1	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	12
Аудиторные занятия:	12

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u>)
	Всего по плану
1	2
Лекции	4
Семинары и практические занятия	4
Лабораторные работы, практикумы	4
Самостоятельная работа	92
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	
Курсовая работа	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт
Всего часов по дисциплине	0

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основные законы технической термодинамики							
Тема 1.1. Основные законы технической термодинамики	20	4	4	0	0	12	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Раздел 2. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ							
Тема 2.1. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ	32	6	6	0	0	20	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Раздел 3. Теплообменные аппараты							
Тема 3.1. Теплообменные аппараты	28	4	4	0	0	20	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Раздел 4. Экологические проблемы использования теплоты							
Тема 4.1. Экологические проблемы и использования теплоты	28	4	4	0	0	20	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Итого	108	18	18	0	0	72	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
подлежит изучению							

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очно-заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основные законы технической термодинамики							
Тема 1.1. Основные законы технической термодинамики	28	2	2	2	0	22	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Раздел 2. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ							
Тема 2.1. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ	28	2	2	2	0	22	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Раздел 3. Теплообменные аппараты							
Тема 3.1. Теплообменные аппараты	26	2	2	2	0	20	Тестирование, Устный опрос, Проверка

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
							решения задачи (выполнения задания)
Раздел 4. Экологические проблемы использования теплоты							
Тема 4.1. Экологические проблемы и использования теплоты	26	2	2	2	0	20	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Итого подлежит изучению	108	8	8	8	0	84	

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основные законы технической термодинамики							
Тема 1.1. Основные законы технической термодинамики	33	1	1	1	0	30	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Раздел 2. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ							

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 2.1. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ	28	1	1	1	0	25	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Раздел 3. Теплообменные аппараты							
Тема 3.1. Теплообменные аппараты	28	1	1	1	0	25	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Раздел 4. Экологические проблемы использования теплоты							
Тема 4.1. Экологические проблемы и использования теплоты	15	1	1	1	0	12	Тестирование, Устный опрос, Проверка решения задачи (выполнения задания)
Итого подлежит изучению	104	4	4	4	0	92	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основные законы технической термодинамики

Тема 1.1. Основные законы технической термодинамики

Основные понятия и определения. Термодинамическая система и рабочее тело. Газовые смеси. Параметры и функции состояния. Уравнения состояния. Основные начала термодинамики.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Раздел 2. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ

Тема 2.1. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ. Понятие о круговом процессе. Прямой и обратный цикл. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы реактивных двигателей, газотурбинных установок. Компрессоры. ВОДЯНОЙ ПАР. Термодинамические процессы с водяным паром. Диаграммы pV , Ts , sh . Циклы паросиловых установок (прямой и обратный). Влажный воздух, его свойства. $h-D$ – диаграмма влажного воздуха. 2.3. ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ. Термодинамическое равновесие. Состав топлив, химические реакции, тепловые эффекты. Низшая теплота сгорания топлив. Общая характеристика топлив. ОСНОВЫ ГОРЕНИЯ. ТОПЛИВО. Твердые, жидкие, газовые топлива. Моторные топлива для поршневых ДВС. Основные характеристики топлив. Реакции и продукты сгорания топлив. Рабочее тело тепловых ДВС.

Раздел 3. Теплообменные аппараты

Тема 3.1. Теплообменные аппараты

Теплообменные аппараты 3.1. ОСНОВЫ ТЕПЛООБМЕНА. Виды теплообмена. Основные законы переноса теплоты. Основные законы переноса вещества. 3.2. ОСНОВЫ МАССООБМЕНА. Диффузия с поверхности. Испарение воды в воздух. 3.3. ТЕПЛООБМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА. Типы теплообменных аппаратов. Изменение температуры теплоносителей. Температурный напор. Коэффициент теплопередачи. Тепловая эффективность. Гидравлический расчет теплообменных аппаратов. Регенеративные теплообменники.

Раздел 4. Экологические проблемы использования теплоты

Тема 4.1. Экологические проблемы использования теплоты

Экологические проблемы использования теплоты 4.1. ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. Токсичность продуктов сгорания. Воздействие токсичных выбросов на человека и окружающую среду. Теплообмен в атмосфере и на поверхности Земли. Парниковый эффект. 4.2. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОТЫ В ОТРАСЛИ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. Энергопотребление в отрасли.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Основные законы технической термодинамики

Тема 1.1. Основные законы технической термодинамики

Вопросы к теме:

Очная форма

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Основные понятия и определения. Термодинамическая система и рабочее тело. Газовые смеси. Параметры и функции состояния. Уравнения состояния. Основные начала термодинамики.

Заочная форма

Основные понятия и определения. Термодинамическая система и рабочее тело. Газовые смеси. Параметры и функции состояния. Уравнения состояния. Основные начала термодинамики.

Очно-заочная форма

Основные понятия и определения. Термодинамическая система и рабочее тело. Газовые смеси. Параметры и функции состояния. Уравнения состояния. Основные начала термодинамики.

Раздел 2. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ

Тема 2.1. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ

Вопросы к теме:

Очная форма

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ.

Понятие о круговом процессе. Прямой и обратный цикл. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы реактивных двигателей, газотурбинных установок. Компрессоры.

ВОДЯНОЙ ПАР. Термодинамические процессы с водяным паром. Диаграммы pV , Ts , sh . Циклы паросиловых установок (прямой и обратный). Влажный воздух, его свойства. $H-D$ – диаграмма влажного воздуха.

2.3. ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ. Термодинамическое равновесие. Состав топлив, химические реакции, тепловые эффекты. Низшая теплота сгорания топлив. Общая характеристика топлив.

ОСНОВЫ ГОРЕНИЯ. ТОПЛИВО. Твердые, жидкие, газовые топлива. Моторные топлива для поршневых ДВС. Основные характеристики топлив. Реакции и продукты сгорания топлив. Рабочее тело тепловых ДВС.

Заочная форма

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ.

Понятие о круговом процессе. Прямой и обратный цикл. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы реактивных двигателей, газотурбинных установок. Компрессоры.

ВОДЯНОЙ ПАР. Термодинамические процессы с водяным паром. Диаграммы pV , Ts , sh . Циклы паросиловых установок (прямой и обратный). Влажный воздух, его свойства. $H-D$ – диаграмма влажного воздуха.

2.3. ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ. Термодинамическое равновесие. Состав топлив, химические реакции, тепловые эффекты. Низшая теплота сгорания топлив. Общая характеристика топлив.

ОСНОВЫ ГОРЕНИЯ. ТОПЛИВО. Твердые, жидкие, газовые топлива. Моторные топлива для

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

поршневых ДВС. Основные характеристики топлив. Реакции и продукты сгорания топлив. Рабочее тело тепловых ДВС.

Очно-заочная форма

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ.

Понятие о круговом процессе. Прямой и обратный цикл. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы реактивных двигателей, газотурбинных установок. Компрессоры.

ВОДЯНОЙ ПАР. Термодинамические процессы с водяным паром. Диаграммы pV , Ts , sh . Циклы паросиловых установок (прямой и обратный). Влажный воздух, его свойства. $H-D$ – диаграмма влажного воздуха.

2.3. ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ. Термодинамическое равновесие. Состав топлив, химические реакции, тепловые эффекты. Низшая теплота сгорания топлив. Общая характеристика топлив.

ОСНОВЫ ГОРЕНИЯ. ТОПЛИВО. Твердые, жидкие, газовые топлива. Моторные топлива для поршневых ДВС. Основные характеристики топлив. Реакции и продукты сгорания топлив. Рабочее тело тепловых ДВС.

Раздел 3. Теплообменные аппараты

Тема 3.1. Теплообменные аппараты

Вопросы к теме:

Очная форма

Теплообменные аппараты

3.1. ОСНОВЫ ТЕПЛООБМЕНА. Виды теплообмена. Основные законы переноса теплоты. Основные законы переноса вещества.

3.2. ОСНОВЫ МАССООБМЕНА. Диффузия с поверхности. Испарение воды в воздух.

3.3. ТЕПЛООБМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА. Типы теплообменных аппаратов. Изменение температуры теплоносителей. Температурный напор. Коэффициент теплопередачи. Тепловая эффективность. Гидравлический расчет теплообменных аппаратов. Регенеративные теплообменники.

Заочная форма

Теплообменные аппараты

3.1. ОСНОВЫ ТЕПЛООБМЕНА. Виды теплообмена. Основные законы переноса теплоты. Основные законы переноса вещества.

3.2. ОСНОВЫ МАССООБМЕНА. Диффузия с поверхности. Испарение воды в воздух.

3.3. ТЕПЛООБМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА. Типы теплообменных аппаратов. Изменение температуры теплоносителей. Температурный напор. Коэффициент теплопередачи. Тепловая эффективность. Гидравлический расчет теплообменных аппаратов. Регенеративные теплообменники.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Очно-заочная форма

Теплообменные аппараты

3.1. **ОСНОВЫ ТЕПЛООБМЕНА.** Виды теплообмена. Основные законы переноса теплоты. Основные законы переноса вещества.

3.2. **ОСНОВЫ МАССООБМЕНА.** Диффузия с поверхности. Испарение воды в воздух.

3.3. **ТЕПЛООБМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА.** Типы теплообменных аппаратов. Изменение температуры теплоносителей. Температурный напор. Коэффициент теплопередачи. Тепловая эффективность. Гидравлический расчет теплообменных аппаратов. Регенеративные теплообменники.

Раздел 4. Экологические проблемы использования теплоты

Тема 4.1. Экологические проблемы использования теплоты

Вопросы к теме:

Очная форма

4.1. **ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.** Токсичность продуктов сгорания. Воздействие токсичных выбросов на человека и окружающую среду. Теплообмен в атмосфере и на поверхности Земли. Парниковый эффект.

4.2. **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОТЫ В ОТРАСЛИ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.** Энергопотребление в отрасли.

Заочная форма

Экологические проблемы использования теплоты

4.1. **ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.** Токсичность продуктов сгорания. Воздействие токсичных выбросов на человека и окружающую среду. Теплообмен в атмосфере и на поверхности Земли. Парниковый эффект.

4.2. **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОТЫ В ОТРАСЛИ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.** Энергопотребление в отрасли.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Термодинамика как наука, история ее возникновения и современное состояние. Понятия термодинамической системы и термодинамического процесса.

2.

3. Термические параметры: температура, давление, плотность. Приборы и методы измерения температуры и давления.

4.

5. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.

6.

7. Основные газовые законы. Изопроцессы.

8. Газовые смеси.

9.

10. Внутренняя энергия и энтальпия.

11.

12. Работа и теплота.

13.

14. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость газовой смеси.


15.

16. Теплоемкость идеального газа. Закон равнораспределения.


17. Взаимодействие термодинамической системы с окружающей средой. Первое начало термодинамики для закрытой системы.

18.

19. Применение первого начала термодинамики к основным термодинамическим процессам.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

- 20.
21. Первое начало термодинамики для открытой системы.
22. Первое начало термодинамики для потока.
- 23.
- 24.
25. Равновесные термодинамические процессы и их обратимость. Циклы прямые и обратные.
- 26.
27. Политропный процесс. Работа, внутренняя энергии и теплота политропного процесса.
28. Исследование политропного процесса. Изопроцессы как частные случаи политропного процесса.
- 29.
30. Цикл Карно.
31. Энтропия. Изменение энтропии в процессах. 32.
33. Энтропия и термодинамическая вероятность. Статистический смысл второго начала термодинамики.
- 34.
35. Ts-диаграмма для идеального газа. Изображение на Ts-диаграмме основных термодинамических процессов.
- 36.
37. Цикл Карно на Ts-диаграмме. Обобщенный Цикл Карно. 38.
39. Дифференциальное уравнение внутренней энергии.
- 40.
41. Дифференциальное уравнение энтальпии.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

42.

43. Ts-диаграмма пара. Процессы изменения состояния пара в p -и Ts-
диаграммах. 44.

45. h s-диаграмма пара. Процессы изменения состояния пара в p -и h s-
диаграммах. 46.

47. Водяной пар. Таблицы и диаграммы водяного
пара. 48.

49. Влажный воздух.

50. Основные термодинамические процессы в одноступенчатом компрессоре. Работа и мощность
на привод компрессора.

51. Многоступенчатый компрессор.

52.

53.

54. Детандеры.

55. Двигатели внутреннего сгорания. Цикл двигателя внутреннего сгорания со смешанным
подводом теплоты.

56.

57. Двигатели внутреннего сгорания. Цикл двигателя внутреннего сгорания с подводом теплоты
при постоянном объеме.

58.

59. Двигатели внутреннего сгорания. Цикл двигателя внутреннего сгорания с подводом теплоты
при постоянном давлении.

60.

61. Газотурбинные установки. Цикл газотурбинной установки с подводом теплоты при
постоянном давлении.

62.

63. Газотурбинные установки. Цикл газотурбинной установки с подводом теплоты при постоянном объеме.

64.

65. Методы повышения термического КПД газотурбинных установок.

66. Бескомпрессорные воздушно-реактивные двигатели.

67.

68. Цикл Ренкина.

69. Теплофикационный цикл.

70.

71. Цикл теплового насоса.

72. Цикл холодильной машины абсорбционного типа.

73. Виды теплообмена.

74. Основные понятия и термины теплообмена (количество теплоты, тепловой поток, плотность теплового потока, температурный градиент).

75.

76.

77. Формулы для теплового и массового потоков при теплоотдаче и массоотдаче.

78. Основные законы теплообмена излучением.

79.

80. Теплоотдача при свободном движении в гравитационном поле массовых сил.

81.

82. Содержание и математическая формулировка задачи

теплопроводности. 83.

84. Теплоотдача при свободном движении в инерционном поле массовых сил.

85.

86. Содержание и математическая формулировка задачи

теплоотдачи. 87.

88. Теплоотдача в криволинейных каналах и

змеевиках. 89.

90. Дифференциальное уравнение теплоотдачи.

91.

92. Дополнительное условие подобия потоков при движении газа с большой скоростью.

93.

94. Методы решения задачи теплоотдачи.

95.

96. Особенности процесса теплоотдачи при движении газа с большой скоростью.

97.

98. Теплоотдача: физика явления, факторы, оказывающие влияние на интенсивность теплоотдачи.

99.

100. Формулы для расчета тепловых потоков при движении газа с большой скоростью.

101.

102. Теплопроводность плоской многослойной стенки. Формула для теплового потока.

103.

104. Результаты исследования теплоотдачи при движении газа с большой скоростью.

105.

106. Теплоотдача через плоскую многослойную стенку. Формула для теплового потока.

107.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

108. Теплопроводность цилиндрической стенки. Формула для теплового потока.
- 109.
110. Теплоотдача через цилиндрическую стенку. Формула для теплового потока.
- 111.
112. Теплоотдача через ребристую стенку.
- 113.
114. Виды теплообменных аппаратов.
115. Токсичность продуктов сгорания.
116. Воздействие токсичных выбросов на человека и окружающую среду.
117. Теплообмен в атмосфере и на поверхности Земли. Парниковый эффект.
118. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОТЫ В ОТРАСЛИ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. Энергопотребление в отрасли.
119. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОТЫ В ОТРАСЛИ.
120. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. Энергопотребление в отрасли.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Основные законы технической термодинамики			
Тема 1.1. Основные законы технической термодинамики	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Раздел 2. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ			
Тема 2.1. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	20	Тестирование
Раздел 3. Теплообменные аппараты			
Тема 3.1. Теплообменные аппараты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	20	Тестирование
Раздел 4. Экологические проблемы использования теплоты			
Тема 4.1. Экологические проблемы использования теплоты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	20	Тестирование

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Основные законы технической термодинамики			
Тема 1.1. Основные законы технической термодинамики	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	30	Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 2. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ			
Тема 2.1. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	25	Тестирование
Раздел 3. Теплообменные аппараты			
Тема 3.1. Теплообменные аппараты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	25	Тестирование
Раздел 4. Экологические проблемы использования теплоты			
Тема 4.1. Экологические проблемы использования теплоты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование

Форма обучения: очно-заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Основные законы технической термодинамики			
Тема 1.1. Основные законы технической термодинамики	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	22	Тестирование
Раздел 2. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ			
Тема 2.1. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	22	Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 3. Теплообменные аппараты			
Тема 3.1. Теплообменные аппараты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	20	Тестирование
Раздел 4. Экологические проблемы использования теплоты			
Тема 4.1. Экологические проблемы использования теплоты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	20	Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Кудинов Василий Александрович. Техническая термодинамика и теплопередача : Учебник для вузов / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк ; Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В. - 4-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 454 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/449806> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-06669-2 : 1159.00. / .— ISBN 0_289642

2. Шаров, Ю. И. Термодинамика и теплопередача : учебник / Ю. И. Шаров ; Ю. И. Шаров. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 311 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 07.09.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98680.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7782-4024-7. / .— ISBN 0_155470

3. Теория теплопереноса в нефтегазовых и строительных технологиях : Учебное пособие для вузов / А.Б. Шабаров, А.А. Кислицын, Б.В. Григорьев [и др.]. - Москва : Юрайт, 2021. - 332 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/472381>. - <https://urait.ru/book/cover/34D38A33-957C-47E0-8169-CB48EB071574>.-Режимдоступа:Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-03562-9 : 779.00. / .— ISBN 0_277478

дополнительная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. Техническая термодинамика и теплопередача : учебное пособие / А. В. Делков, М. Г. Мелкозеров, Д. В. Черненко, Ю. Н. Шевченко ; А. В. Делков, М. Г. Мелкозеров, Д. В. Черненко, Ю. Н. Шевченко. - Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2020. - 102 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 27.04.2026 (автопродлонгация). - электронный.
- Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/107226.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_159892
2. Теория теплообмена : практикум / З.И. Зарипов, М.С. Курбангалеев, А.А. Мухамадиев, И.Х. Хайруллин ; Зарипов З.И.; Курбангалеев М.С.; Мухамадиев А.А.; Хайруллин И.Х. - Москва : КНИТУ, 2017. - 80 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222684.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-7882-2268-4. / .— ISBN 0_254919
3. Белов Глеб Витальевич. Термодинамика в 2 ч. Часть 1 : Учебник и практикум для вузов / Г.В. Белов ; Белов Г. В. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 264 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490729> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-05093-6 : 849.00. / .— ISBN 0_316301

учебно-методическая

1. Цынаева Е. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Термодинамика и теплопередача» по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (бакалавриат) всех форм обучения / Е. А. Цынаева ; УлГУ, ИФФВТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 365 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_37455.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника
- Автоматизированное рабочее место студента (с ПЭВМ)
- Вакуумный универсальный пост 5
- Устройство функциональное
- Барометр БТК-СМ-14

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;



- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Доцент Кандидат технических наук, Доцент	Цынаева Екатерина Александровна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	в п.п.4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы Рабочая программа дисци-	Кузнецов А.И.		01.09.

	плины после таблицы добавлено об использовании :«*В случае необходимости использовать в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения»;			
2.	в п. 13. Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Вья Рабочая программа дисциплины добавлен абзац:«В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информации онно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей».	Кузнецов А.И.		01.09.2020
3.	Внесены изменения в раздел 11 пункт а) (список рекомендованной литературы).литературы. Изменения в Приложении 1.	Кузнецов А.И.		26.06.2024г.

11.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕИИНФОРМАЦИОННОЕОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

а)Список рекомендуемой литературы

основная

1. Кудинов Василий Александрович. Техническая термодинамика и теплопередача : Учебник для вузов / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк ; Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В. - 4-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 454 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/449806> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-06669-2 : 1159.00. / .— ISBN 0_289642
2. Шаров, Ю. И. Термодинамика и теплопередача : учебник / Ю. И. Шаров ; Ю. И. Шаров. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 311 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 07.09.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98680.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7782-4024-7. / .— ISBN 0_155470
3. Теория тепломассопереноса в нефтегазовых и строительных технологиях : Учебное пособие для вузов / А.Б. Шабаров, А.А. Кислицын, Б.В. Григорьев [и др.]. - Москва : Юрайт, 2021. - 332 с. - (Высшее образование).-<https://urait.ru/bcode/472381>.-<https://urait.ru/book/cover/34D38A33-957C-47E0-8169-CB48EB071574>.-Режимдоступа:Электронно- библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-03562-9 : 779.00. / .— ISBN 0_277478

дополнительная

1. Техническая термодинамика и теплопередача : учебное пособие / А. В. Делков, М. Г. Мелкозеров, Д. В. Черненко, Ю. Н. Шевченко ; А. В. Делков, М. Г. Мелкозеров, Д. В. Черненко, Ю. Н. Шевченко. - Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2020. - 102 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 27.04.2026 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/107226.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_159892
2. Теория теплообмена : практикум / З.И. Зарипов, М.С. Курбангалеев, А.А. Мухамадиев, И.Х. Хайруллин ; Зарипов З.И.; Курбангалеев М.С.; Мухамадиев А.А.; Хайруллин И.Х. - Москва : КНИТУ, 2017. - 80 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222684.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-7882-2268-4. / .— ISBN 0_254919
3. Белов Глеб Витальевич. Термодинамика в 2 ч. Часть 1 : Учебник и практикум для вузов / Г.В. Белов ; Белов Г. В. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 264 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490729> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-05093-6 : 849.00. / .— ISBN 0_316301

учебно-методическая

1. Цынаева Е. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Термодинамика и теплопередача» по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (бакалавриат) всех форм обучения / Е. А. Цынаева ; УлГУ, ИФФВТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 365 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_37455

Согласовано:
Ведущий специалист ООП / Чамеева А.Ф. / 01.12.2024 г.
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)