

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**  
Кафедра химии и химической технологии

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Председатель СПН

 /А.Г. Мозырев

«12» \_\_\_\_\_ 09 \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина: Техническая термодинамика и теплотехника  
Направление: 18.03.01 Химическая технология  
Профиль: Химическая технология органических веществ  
Квалификация: бакалавр  
Программа: академического бакалавриата  
Форма обучения: очная (4года)/ заочная(5 лет)  
Курс: 3/4  
Семестр: 5/7

Контактная работа 51/12ак.ч., в т.ч.:  
Лекции –34/4 ак.ч.  
Лабораторные занятия – 17/8 ак. ч.,  
Самостоятельная работа – 57/ 96 ак.ч., в т.ч:  
Контрольная работа – -/6 ак.ч.  
др. виды самостоятельной работы –57/90 ак.ч.  
Вид промежуточной аттестации:  
экзамен– 5 семестр/ экзамен– 7 семестр  
Общая трудоемкость 108/108 ак. ч., 3/3 з.е.


Тобольск, 2016

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология, утвержденном приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 № 1005.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры химии и химической технологии  
Протокол № 2 от «10» 09 2016г.

Заведующий кафедрой  Г.И. Егорова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
кафедрой химии и химической технологии  Г.И. Егорова

«10» \_\_\_\_\_ 09 \_\_\_\_\_ 2016г.

**Рабочую программу разработал:**

Л.Б. Половникова, канд. пед. наук, доцент



**1. Цели и задачи дисциплины:** формирование основных теоретических знаний по технической термодинамике при феноменологическом подходе к анализу состояния рабочих тел и процессов, происходящих с ними; изучение теории циклов двигателей внутреннего сгорания; основных законов распространения теплоты в пространстве и расчетных уравнений, применяемых в инженерной практике.

**Задачи:**

1. Формирование навыков практического применения знаний теплотехнических законов, принципов работы оборудования, применяемого в химической отрасли;
2. Ознакомление с процессами преобразования и рационального использования энергии;
3. Формирование коммуникативных и интеллектуально познавательных навыков поведения в соответствии с компетентностной моделью выпускника;
4. Формирование навыков самостоятельной работы с использованием информационных технологий (Internet, локальные сети и т.д.)

Для достижения целей при совместной и индивидуальной познавательной деятельности студентов в овладении теоретическими знаниями и практическим умением используется набор методического материала:

Лекции (в т.ч. и в электронном виде); методические указания для лабораторных занятий; методические рекомендации по освоению дисциплины, контрольные задания для проверки знаний студентов; другие методические разработки кафедры.

Для освоения практических методов и закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, предусмотрено проведение лекционных занятий в совместной и индивидуальной (самостоятельной) формах.

На лабораторных работах и в процессе самостоятельной работы уделяется особое внимание вопросам взаимоотношений в коллективе, толерантности, патриотизма, вопросам нравственности и подчеркивается их значимость в современной жизни.

При подготовке к занятиям обучающийся должен уметь пользоваться не только литературой по курсу, но и различными электронными публикациями, связанными по тематике с курсом, которые можно найти в электронных библиотеках, сети Internet. При проведении лабораторных занятий возможно использование тренажеров (мультимедийных лабораторных работ). Компьютерная техника используется в рамках курса как наглядное пособие и вспомогательное средство обучения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Техническая термодинамика и теплотехника» относится к дисциплинам профиля «Химическая технология органических веществ» базовой части учебного плана. Для освоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие дисциплины: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», Знания по дисциплине «Техническая термодинамика и теплотехника» необходимы обучающимся для освоения дисциплин «Первичная переработка нефти и газа», «Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии»

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Номер компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
<b>ОПК-1</b>	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	теплотехнические законы, расчетные уравнения теории теплообмена, принципы работы оборудования химической отрасли	использовать теплотехнические законы, расчетные уравнения теории теплообмена в инженерной практике	навыками практического применения знаний теплотехнических законов, принципов работы оборудования в профессиональной деятельности
<b>ОПК -2</b>	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	законы термодинамики и основные положения теории теплообмена для понимания окружающего мира и явлений природы	применять знания естественнонаучных дисциплин, законы термодинамики и теплотехники, методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач, проводить измерения, составлять описания проводимых исследований	методами математического моделирования термодинамических процессов, теоретического и экспериментального исследования теплообмена, навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения в ходе исследования окружающего мира и явлений природы

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Формируемые компетенции
Термодинамика	Предмет технической термодинамики. Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы. Поршневой компрессор. Второе начало термодинамики. Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Цикл Карно и его свойства. Понятие об эксергии. Циклы ДВС и ГТУ. Циклы паросиловых установок. Прямые преобразователи	ОПК-1 ОПК-2

Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Формируемые компетенции
	энергии. Циклы холодильных машин, теплового насоса, термотрансформаторов.	
Теплопередача	Предмет и задачи теории теплообмена. Основные положения теории теплопроводности. Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Основы теории подобия и моделирования. Условия подобия физических явлений. Критериальные уравнения. Теплообмен излучением. Теплопередача. Основы расчёта теплообменных аппаратов.	

#### 4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (если имеются)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)	
		1	2
1.	Первичная переработка нефти и газа	+	+
2.	Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии		+

#### 4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Лекц. (ак.ч)	Практ. зан. (ак.ч)	Лаб. зан. (ак.ч)	СРС (ак.ч)	Всего(ак.ч)
Предмет технической термодинамики. Первое начало термодинамики.	4/0,5		3/2	7/12	14/14,5
Поршневой компрессор. Второе начало термодинамики.	4/0,5		2/2	7/12	13/14,5
Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Цикл Карно и его свойства	6/0,5		2/2	8/12	16/14,5
Понятие об эксергии. Циклы ДВС и ГТУ. Циклы паросиловых установок. Прямые преобразователи энергии.	4/0,5		2/2	7/12	13/14,5
Циклы холодильных машин, теплового насоса, термотрансформаторов.	4/0,5		2/	7/12	13/12,5

Наименование раздела дисциплины	Лекц. (ак.ч)	Практ. зан. (ак.ч)	Лаб. зан. (ак.ч)	СРС (ак.ч)	Всего(ак.ч)
Предмет и задачи теории теплообмена. Основные положения теории теплопроводности.	5/0,5		2/	7/12	14/12,5
Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Основы теории подобия и моделирования. Условия подобия физических явлений.	3/0,5		2/	7/12	12/12,5
Критериальные уравнения. Теплообмен излучением. Теплопередача. Основы расчёта теплообменных аппаратов	4/0,5		2/	7/12	13/12,5
Всего	34/4	0/0	17/8	57/96	108/108

### 5. Перечень тем лекционных занятий

№ раздела и темы дисцип	Наименование тем и их содержание	Кол-во часов (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	Предмет теплотехники, её место и роль в системе в подготовки инженеров. Связь теплотехники со смежными науками. Историческое развитие и проблемы современной теплотехники. Теплотехника на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Основные положения Энергетической программы на длительную перспективу. Совершенствование структуры энергетического баланса, экономия топлива и энергии. Защита окружающей среды. Роль отечественных ученых теплотехников и использование достижений науки и техники с целью формирования у студентов активной гражданской позиции, нравственных качеств, необходимых для профессиональной деятельности. Предмет технической термодинамики и её методы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Рабочее тело. Термодинамическая система. Параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние.	1/0,5	ОПК-1 ОПК-2	Лекция-визуализация
1	Первое начало термодинамики. Термодинамическая и потенциальная работа. Теплоёмкость при постоянном давлении и объёме. Зависимость теплоёмкости от температуры. Средние и истинные теплоёмкости. Определение средней теплоёмкости смеси. Частные случаи 1-го начала термодинамики – принцип эквивалентности, закон Гесса, принцип исключенного Регретуим тобиле 1-го рода. Понятие о внутренней энергии. Сущность первого начала термодинамики. Аналитического выражение 1-го начала термодинамики. Понятие об энтальпии. Закон Майера.	2/		Лекция-визуализация

№ раздела и темы дисциплин	Наименование тем и их содержание	Кол-во часов (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания	
1	Термодинамические процессы. Классификация процессов изменения состояния. Политропные процессы. Уравнения политропы. Показатель политропы. Анализ процессов на основе сравнения показателей политропы. Частные случаи политропного процесса – изохорный, изобарный, адиабатный, изотермический. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Поршневой компрессор. Принцип действия. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие. Термодинамическое обоснование многоступенчатого сжатия.	2/	ОПК-1 ОПК-2	Лекция-визуализация	
1	Второе начало термодинамики. Тепловые машины, тепловые двигатели и холодильные машины. Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его свойства. Термодинамическая шкала температур. Аналитическое выражение 2-го начала термодинамики. Статистическое и философское толкование 2-го начала термодинамики. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы. Понятие об эксергии. Изменение энтропии рабочего тела в термодинамических процессах. Координаты T-S. Процессы парообразования в P-V, T-S и h-S диаграммах. Уравнение Клаузиуса. Расчёт термодинамических процессов с помощью таблиц и P-V, T-S и h-S диаграмм.	2/		Лекция-визуализация	
1	Циклы ДВС и ГТУ. Цикл реактивного двигателя. Анализ циклов. Термический КПД цикла теплового двигателя. Методы повышения КПД. Сравнение термических КПД циклов по средним температурам.	5/		Лекция-визуализация	
1	Циклы паросиловых установок. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров цикла Ренкина на его КПД. Изображение цикла в P-V, T-S и h-S диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикационный цикл. Бинарный и парогазовый циклы. Прямые преобразователи энергии. Термоэлектрические генераторы. Термоэмиссионные преобразователи. МГД-генераторы.	2/0,5		ОПК-1 ОПК-2	Лекция-визуализация
1	Циклы холодильных машин, теплового насоса, термотрансформаторов. Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки. Понятие об абсорбционных и парожеткорных установках. Сущность трансформации, коэффициент преобразования тепла, циклы понижающего и повышающего термотрансформаторов, циклы совместного получения тепла и холода.	4/0,5			Лекция-визуализация
2	Предмет и задачи теории теплообмена. Знание теплообмена в промышленных процессах. Виды переноса тепла – теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Особенности теплообмена в многолетне мёрзлых грунтах. Основные положения теории теплопроводности. Температурное поле, температурный градиент. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент теплопроводности.	3/1			Лекция-визуализация

№ раздела и темы дисциплин	Наименование тем и их содержание	Кол-во часов (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
	Теплопроводность при стационарном режиме однослойной и многослойной плоской и цилиндрической стенок.		ОПК-1 ОПК-2	
2	Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Основные положения теории пограничного слоя.	4/0,5		Лекция-визуализация
2	Основы теории подобия и моделирования. Условия подобия физических явлений. Первая и вторая теоремы подобия. Критериальные уравнения. Определяющие критерии подобия. Третья теорема подобия. Метод моделирования. Физический смысл основных критериев подобия. Анализ размерностей. Понятие о математическом моделировании. Теплопередача при вынужденном течении жидкости. Теплообмен при движении вдоль плоской поверхности, теплоотдача при ламинарном течении жидкостей в гладких и шероховатых, прямых и изогнутых трубах, круглого и некруглого сечения. Расчётные уравнения подобия. Теплоотдача при поперечном омывании одиночной круглой трубы. Теплоотдача при поперечном омывании пучков труб расположенных коридорно и шахматно. Теплоотдача при свободном движении жидкости. Теплоотдача в неограниченном объёме. Ламинарная и турбулентная конвекция у вертикальных поверхностей и горизонтальных труб	4/0,5		Лекция-визуализация
2	Теплообмен излучением. Общие понятия и определения. Теплообмен излучением при наличии экранов. Излучение газов. Лучистый теплообмен в потоках и камерах сгорания.	2/0,25		Лекция-визуализация
2	Теплопередача. Основы расчёта теплообменных аппаратов (ТА). Теплопередача как вид сложного теплообмена. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки при стационарном режиме. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Критический диаметр тепловой изоляции. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Принцип расчёта ТА. Конструктивный и поверочный расчёты ТА. Основы гидродинамического расчёта ТА	3/0,25		Лекция-визуализация
Всего часов: 34/4				

## 6. Перечень тем практических занятий

Не предусмотрено



### 6.1. Перечень тем лабораторных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Трудоемкость (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
2	Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом трубы	3/2	ОПК-1 ОПК-2	Метод проектов
2	Определение коэффициента излучения и степени черноты тела	3/2		
2	Определение коэффициента теплоотдачи от горизонтальных труб различных диаметров, изготовленных из одинаковых материалов	4/2		
2	Определение коэффициента теплоотдачи от горизонтальной и вертикальной труб одинакового диаметра, изготовленных из одного материала	4/2		
2	Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха	3		Метод проектов
Всего часов		17/8		

### 7. Перечень тем для самостоятельной работ

№ раздела дисцип.	Наименование самостоятельной работы	Трудоемкость (ак.ч)	Оценочные средства	Формируемые компетенции	Методы организации учебного процесса*
1	Подготовка и проведение аттестации №1	7,75/12	Тестирование	ОПК-1 ОПК-2	Работа с учебниками, методическими пособиями и, лекционным материалом
1	Подготовка и проведение аттестации №2	7,75/12			
2	Подготовка и проведение аттестации №3	7,75/12			
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №1	6,75/12	Защита отчёта		
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №2	6,75/12			
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №3	6,75/12			
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №4	6,75/12			
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №5	6,75/12			
Всего часов		57/96			

## 8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии)

не предусмотрено

### 9.1. Тематика контрольных работ

Контрольные работы соответствуют тематике дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника» и выполняются в виде письменных работ в соответствии с темами, выданными преподавателем. Контрольные работы выполняются согласно методическим указаниям к выполнению контрольных работ.

**Тема 1. Техническая термодинамика**

**Тема 2. Теория теплообмена**

## 9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

### 5 семестр

Таблица 1

1 срок представления результатов текущего контроля	2 срок представления результатов текущего контроля	3 срок представления результатов текущего контроля	Всего
<b>0-25</b>	<b>0-35</b>	<b>0-40</b>	<b>0-100</b>

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы обучения	Баллы	№ недели
1	Выполнение 1-ой л.р.	0-2	2,4
2	Защита 1-ой л.р.	0-6	4
3	Аттестационное тестирование	0-19	6
	<b>ИТОГО</b> (за I аттестацию)	25	
4	Выполнение 2-ой л.р.	0-2	6,8
5	Защита 2-й л.р.	0-5	8
6	Выполнение 3-ей л.р.	0-2	10,12
7	Защита 3-ей л.р.	0-5	12
8	Работа на лекционных занятиях	0-3	7-12
9	Аттестационное тестирование	0-18	13
	<b>ИТОГО</b> (за II аттестацию)	35	
10	Выполнение 4-ой л.р.	0-2	14
11	Защита 4-й л.р.	0-5	15
12	Выполнение 5-ой л.р.	0-2	16,17
13	Защита 5-ой л.р.	0-5	17
14	Работа на лекционных занятиях	0-6	13-17
	Аттестационное тестирование	0-20	18

<b>№</b>	<b>Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы обучения</b>	<b>Баллы</b>	<b>№ недели</b>
	<b>ИТОГО</b> (за III аттестацию)	40	
	Итого	100	

**7 семестр**

**Таблица 3**

<b>№</b>	<b>Виды контрольных мероприятий для студентов заочной формы обучения</b>	<b>Баллы</b>
1	2	3
1.	Выполнение лабораторной работы	0-10
2.	Выполнение лабораторной работы	0-10
3.	Тестовый контроль №1 «Термодинамика»	0-10
4.	Тестовый контроль №2 «Теплопередача»	0-10
5.	Выполнение и защита домашней контрольной работы	0-11
6.	Итоговый тест	49
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина Техническая термодинамика и теплотехника  
Кафедра/П(Ц) химии и химических технологий

Форма обучения:  
очная/заочная \_\_\_3/4 курс 5/7 /семестр

Код, направление подготовки/18.03.01 Химическая технология

#### Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Ерофеев В. Л. Теплотехника [Текст]: учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, П.Д. Семенов, А. С. Пряхин; Под ред. В. Л. Ерофеева. - М.: Академкнига, 2008. - 488 с.	2008	У	Л,ЛР	13	22	100	БИК	+
	Новиков И.И. Термодинамика [Электронный ресурс]: учеб.пособие / И.И. Новиков. – СПб: Издательство «Лань». - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	2009	У	Л,ЛР	Неограниченный доступ	22	100	БИК <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	+
	Круглов Г.А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/Г.А.Круглов, Р.И. Булгакова., Е.С. Круглова– СПб.: Издательство «Лань». - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	2012	У	Л,ЛР	Неограниченный доступ	22	100	БИК <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	+
Дополнительная	Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс]: электронный учебник / Л.Б. Половникова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. –1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв. – Систем, требования: IBM PC Intel Pentium 200 с частотой не ниже 500 MHz ; 128Мб ОЗУ; MS Windows 98 и выше; 2-скоростной CD-ROM; VGA-видеокарта (128Мб или выше); зв. карта; мышь.– Загл. с этикетки диска	2018	УП	Л,ЛР	ЭР	30	100	БИК	+

#### 1. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
Дополнительная	Методические указания для самостоятельной работы студентов	Л,ЛР	МУ	ресурсы кафедры химии и химических технологий	2016

Зав. кафедрой  
«10»\_\_\_09\_\_\_2016 г.  Г.И. Егорова

## 10.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения
2. <http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования
3. <http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
4. <http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина
5. <http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ
6. <http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»
7. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»
8. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbookscООО «АйПиЭрМедиа»
9. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»
10. <http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»
11. Электронное пособие "Техническая термодинамика" –  
URL: <http://twm.mpei.ac.ru/ТТНВ/2/KiSyShe/rus/contents.html> (дата обращения: 28.07.2016).
12. Электронный ресурс «Лекции по теплотехнике» –  
URL: <http://www.ximia.org/teplotehnika/index.html> (дата обращения: 28.07.2016).
13. Электронный ресурс «Теплотехника» –  
URL: <http://www.ximia.org/teplotehnika/index.html> (дата обращения: 28.07.2016)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Учебная аудитория со стандартным набором мебели.  <u>Мультимедийная аудитория:</u> каб. 227  Оснащенность:  Учебная мебель: столы, стулья, доска  Оборудование:  - ноутбук – 1 шт  - проектор – 1 шт  - документ-камера - 1 шт  - проекционный экран – 1 шт  Комплект учебно-наглядных пособий  Программное обеспечение:  Microsoft Office Professional Plus  MS Windows  Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий)  <u>Компьютерный класс</u>  Оснащенность:  Учебная мебель: столы, стулья, доска  Оборудование:  - моноблок - 16 шт  - проектор - 1 шт  - экран - 1 шт  - акустическая система - 1 шт  Программное обеспечение:  - MS Office Professional Plus  - MS Windows  <u>Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса Educon:</u>  - Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом трубы  - Определение коэффициента излучения и степени черноты тела  - Определение коэффициента теплоотдачи от горизонтальных труб различных диаметров, изготовленных из одинаковых материалов</p>

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение коэффициента теплоотдачи от горизонтальной и вертикальной труб одинакового диаметра, изготовленных из одного материала</li> <li>- Исследование процесса истечения воздуха из суживающегося сопла</li> <li>- Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха</li> </ul>
Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся	<p>каб. 220</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ноутбук – 5 шт,</li> <li>- компьютерная мышь – 5 шт.</li> </ul> <p>Программное обеспечение:</p> <p>MS Office Professional Plus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Windows</li> </ul> <p>каб. 208</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ноутбук– 5 шт.</li> <li>- Компьютерная мышь – 5 шт.</li> </ul> <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office Professional Plus</li> <li>- MS Windows</li> </ul>
Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	<p>Кабинет электронного тестирования</p> <p><u>Компьютерный класс каб.323</u></p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системный блок – 1 шт.</li> <li>- монитор – 1шт.</li> <li>- моноблок – 15 шт.</li> <li>- проектор – 1шт.</li> <li>- экран настенный – 1 шт.</li> </ul> <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office Professional Plu</li> <li>- MS Windows</li> </ul>
Кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций	<p><u>Мультимедийная аудитория:</u> каб. 411</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ноутбук – 15 шт.</li> <li>- проектор – 1 шт.</li> <li>- экран настенный – 1 шт.</li> <li>- гарнитура – 1 шт.</li> <li>- телевизор – 1 шт.</li> </ul> <p>Программное обеспечение:</p> <p>MS Office Professional Plus</p> <p>MS Windows</p> <p><u>Мультимедийная аудитория:</u> каб. 228</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ноутбук – 1 шт</li> <li>- проектор – 1 шт</li> <li>- документ-камера – 1 шт</li> <li>- проекционный экран – 1 шт</li> </ul>

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
	- источник бесперебойного питания– 1 шт - компьютерная мышь – 1 шт <i>Программное обеспечение:</i> MS Office Professional Plus 2010 MS Windows Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб.410 Стандартный набор мебели.
Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся - лиц с ограниченными возможностями здоровья	Кабинет 105, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья. 2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников: <i>Оснащенность:</i> <i>Учебная мебель:</i> столы, стулья <i>Оборудование:</i> - системный блок - 2 шт - монитор – 2 шт <i>Программное обеспечение:</i> - MS Office Professional Plus - MS Windows

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Техническая термодинамика и теплотехника»  
на 2017-2018 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);

Дополнения и изменения внес  
\_доцент , канд. пед. наук \_\_\_\_\_ Л.Б. Половникова  
(должность, ученое звание, степень) Полов (подпись)

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры химии и химической технологии.

Протокол от «28» \_\_\_\_ 08 \_\_\_\_ 2017 г. № 2

**СОГЛАСОВАНО:**

для рабочих программ ВПО:

Зав. выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ Г.И. Егорова  
(название кафедры) Егорова (подпись)

«28» \_\_\_\_ 08 \_\_\_\_ 2017г.



## 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина Техническая термодинамика и теплотехника

Кафедра/П(Ц) химии и химических технологий

Код, направление подготовки/ **18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

Форма обучения:

очная/заочная \_\_\_3/4 курс 5/7 /семестр

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	<i>Белов, Г. В.</i> Термодинамика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 509 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-5636-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/385732">https://www.biblio-online.ru/bcode/385732</a>	2008	У	Л,ЛР	Неограниченный доступ	22	100	БИК <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	+
	Новиков И.И. Термодинамика [Электронный ресурс]: учеб.пособие / И.И. Новиков. – СПб: Издательство «Лань». - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	2009	У	Л,ЛР	Неограниченный доступ	22	100	БИК <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	+
	Круглов Г.А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/Г.А.Круглов, Р.И. Булгакова., Е.С. Круглова– СПб.: Издательство «Лань». - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	2012	У	Л,ЛР	Неограниченный доступ	22	100	БИК <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	+

### 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
Дополнительная	Методические указания для самостоятельной работы студентов	Л,ЛР	МУ	ресурсы кафедры химии и химических технологий	2016

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

«27» августа 2017 г.

Г.И. Егорова

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Техническая термодинамика и теплотехника» на  
2018-2019 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».
2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:
  - 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
  - 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);

Дополнения и изменения внес:  
доцент кафедры ЭЭ, канд. пед. наук Половникова Л.Б. Половникова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «06» сентября 2018г.

И. о. зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

## 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина Техническая термодинамика и теплотехника

Форма обучения:

Кафедра/П(Ц) химии и химических технологий

очная/заочная \_\_\_3/4 курс    5/7 /семестр

Код, направление подготовки/ **18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Белов, Г. В. Техническая термодинамика : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 252 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-05091-2. — Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/D297AE1A-E07F-49BD-A92B-43B1F253A09F">www.biblio-online.ru/book/D297AE1A-E07F-49BD-A92B-43B1F253A09F</a> .	2018	У	Л, ЛР	ЭР	22	100	БИК	ЭБС Юрайт
	Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 454 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06669-2. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/34BD33BE-E099-4EBF-B5C9-3504BA90D52C">www.biblio-online.ru/book/34BD33BE-E099-4EBF-B5C9-3504BA90D52C</a> .	2018	У	Л, ЛР	ЭР	22	100	БИК	ЭБС Юрайт
	Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 308 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/E0E1338F-8EAF-430A-B206-A8A45F61C0AC">www.biblio-online.ru/book/E0E1338F-8EAF-430A-B206-A8A45F61C0AC</a> .	2018	У	Л, ЛР	ЭР	22	100	БИК	ЭБС Юрайт
Дополнительная	Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс]: электронный учебник / Л.Б. Половникова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. –1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв. – Систем. требования: IBM PC Intel Pentium 200 с частотой не ниже 500 MHz ; 128Мб ОЗУ; MS Windows 98 и выше; 2-скоростной CD-ROM; VGA-видеокарта (128Мб или выше); зв. карта; мышь.– Загл. с этикетки диска	2018	УП	Л, ЛР	ЭР	30	100	БИК	ПБД

### 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
Дополнительная	Методические указания для самостоятельной работы студентов	Л, ЛР	МУ	ресурсы кафедры химии и химических технологий	2016

И.О. Зав. кафедрой  Г.В. Иванов

«6» сентября 2018 г.

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения
2. <http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования
3. <http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
4. <http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина
5. <http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ
6. <http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»
7. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»
8. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbookscООО «АйПиЭрМедиа»
9. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»
10. [http://elibrary.ru/-](http://elibrary.ru/) электронные издания ООО «РУНЭБ»

**Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Техническая термодинамика и теплотехника»  
на 2019-2020 учебный год**

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
- 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);


Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры, канд. пед. наук  Л.Б. Половникова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 15 от «30» августа 2019г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  Г.В. Иванов

### 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина Техническая термодинамика и теплотехника

Кафедра/П(Ц) химии и химических технологий

Код, направление подготовки/18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ


Форма обучения:

очная/заочная\_\_\_3/4 курс 5/7 /семестр

#### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
Основная	<i>Белов, Г. В.</i> Техническая термодинамика : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 252 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-05091-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/414234">https://www.biblio-online.ru/bcode/414234</a> (дата обращения: 27.08.2019).	2018	УП	Л,ЛР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Юрайт
	<i>Кудинов, В. А.</i> Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 454 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06669-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/431795">https://www.biblio-online.ru/bcode/431795</a> (дата обращения: 27.08.2019).	2019	УП	Л,ЛР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Юрайт
	<i>Ерофеев, В. Л.</i> Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/433336">https://www.biblio-online.ru/bcode/433336</a> (дата обращения: 27.08.2019).	2019	УП	Л,ЛР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Юрайт
Дополнительная	Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс]: электронный учебник / Л.Б. Половникова. —	2018	УП	Л,ЛР	ЭР	30	100	БИК	ПБД

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
	Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. –1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв. – Систем, требования: IBM PC Intel Pentium 200 с частотой не ниже 500 MHz ; 128Мб ОЗУ; MS Windows 98 и выше; 2-скоростной CD-ROM; VGA-видеокарта (128Мб или выше); зв. карта; мышь.– Загл. с этикетки диска								

Зав. кафедрой ЭЭ 

Г.В. Иванов

«30» августа 2019 г

## 10.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. <http://educon2.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения
2. <http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования
3. <http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
4. <http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина
5. <http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ
6. <http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»
7. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»
8. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbookscOOO «АйПиЭрМедиа»
9. <http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»



**Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Техническая термодинамика и теплотехника»  
на 2020-2021 учебный год**

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1).
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2).
3. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся:
  - а. в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Educon и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.). Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Educon;
  - б. в п.9 Оценка результатов учебной дисциплины.

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры, канд. пед. наук



Л.Б. Половникова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Электроэнергетики.

Протокол №\_\_14\_\_ от «\_11\_» июня 2020 г.

Зав. кафедрой Электроэнергетики



Г.В. Иванов

**9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины  
5 семестр**

Таблица 1

1 срок представления результатов текущего контроля	2 срок представления результатов текущего контроля	3 срок представления результатов текущего контроля	Всего
<b>0-25</b>	<b>0-35</b>	<b>0-40</b>	<b>0-100</b>

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы обучения	Баллы	№ недели
1	Выполнение 1-ой л.р. Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе), подготовка конспектов лекций (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-2	2,4
2	Защита 1-ой л.р. - работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2.	0-6	4
3	Аттестационное тестирование	0-19	6
	<b>ИТОГО</b> (за I аттестацию)	25	
4	Выполнение 2-ой л.р. Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе), подготовка конспектов лекций (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-2	6,8
5	Защита 2-й л.р. работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2.	0-5	8
6	Выполнение 3-ей л.р. - работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2.	0-2	10,12
7	Защита 3-ей л.р. работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2.	0-5	12
8	Работа на лекционных занятиях Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе), подготовка конспектов лекций (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-3	7-12
9	Аттестационное тестирование	0-18	13
	<b>ИТОГО</b> (за II аттестацию)	35	
10	Выполнение 4-ой л.р. Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе), подготовка конспектов лекций (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-2	14
11	Защита 4-й л.р. . работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2.	0-5	15

<b>№</b>	<b>Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы обучения</b>	<b>Баллы</b>	<b>№ недели</b>
12	Выполнение 5-ой л.р Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе), подготовка конспектов лекций (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-2	16,17
13	Защита 5-ой л.р. . работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2.	0-5	17
14	Работа на лекционных занятиях. Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе), подготовка конспектов лекций (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-6	13-17
15	Аттестационное тестирование	0-20	18
	<b>ИТОГО</b> (за III аттестацию)	40	
	Итого	100	

### 7 семестр

Таблица 3

<b>№</b>	<b>Виды контрольных мероприятий для студентов заочной формы обучения</b>	<b>Баллы</b>
1	2	3
7.	Выполнение лабораторной работы. Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе), подготовка конспектов лекций (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-10
8.	Выполнение лабораторной работы. Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе), подготовка конспектов лекций (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-10
9.	Тестовый контроль №1 «Термодинамика»	0-10
10.	Тестовый контроль №2 «Теплопередача»	0-10
11.	Выполнение и защита домашней контрольной работы	0-11
12.	Итоговый тест	49
	<b>ВСЕГО</b>	100

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина Техническая термодинамика и теплотехника Форма обучения:

Кафедра/П(Ц) химии и химических технологий

очная/заочная\_\_3/4 курс 5/7 /семестр

Код, направление подготовки/18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

#### Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	<i>Белов, Г. В.</i> Техническая термодинамика : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 252 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-05091-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/bcode/414234">http://www.biblio-online.ru/bcode/414234</a> (дата обращения: 07.09.2020).	2018	УП	Л, ЛР	ЭР	25	100	БИК	ЭБС Юрайт
	<i>Кудинов, В. А.</i> Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 454 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06669-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/bcode/431795">http://www.biblio-online.ru/bcode/431795</a> (дата обращения: 07.09.2020).	2019	У	Л, ЛР	ЭР	25	100	БИК	ЭБС Юрайт
	<i>Ерофеев, В. Л.</i> Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряжин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряжина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/bcode/433336">http://www.biblio-online.ru/bcode/433336</a> (дата обращения: 07.09.2020).	2019	У	Л, ЛР	ЭР	25	100	БИК	ЭБС Юрайт

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дополнительная	Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс]: электронный учебник / Л.Б. Половникова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. –1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв. – Систем, требования: IBM PC Intel Pentium 200 с частотой не ниже 500 MHz ; 128Мб ОЗУ; MS Windows 98 и выше; 2-скоростной CD-ROM; VGA-видеокарта (128Мб или выше); зв. карта; мышь.– Загл. с этикетки диска	2018	УП	Л,Л Р	ЭР	30	100	БИК	ПБД

Зав. кафедрой  Г.И.Егорова

«\_11\_» июня 2020 г.

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://educon2.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения
2. <http://e.lanbook.com>- ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
3. <http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа(НИУ)им. И.М. Губкина
4. <http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ
5. <http://lib.ugtu.net/books>- Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»
6. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)- ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»
7. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»
8. <http://elibrary.ru/>-электронные издания ООО «РУНЭБ»
9. <https://rusneb.ru/>- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

**Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Техническая термодинамика и теплотехника»  
на 2021-2022 учебный год**

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1).
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2).
3. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры, канд. пед. наук



Л.Б. Половникова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А. Татьяненко

## 10.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина: Техническая термодинамика и теплотехника  
 Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин  
 Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Форма обучения:  
 очная /заочная: 3/4 курс, 5/7 семестр

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант (+/-)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Белов, Г. В. Техническая термодинамика : учебное пособие для вузов / Г. В. Белов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05091-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470454">https://urait.ru/bcode/470454</a>	2021	УП	Л,ЛР	20	28	100	ОИО	-
	Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/469484">https://urait.ru/bcode/469484</a>	2021	У	Л,ЛР	ЭР	28	100	БИК	+
	Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 454 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06669-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468500">https://urait.ru/bcode/468500</a>	2021	У	Л,ЛР	ЭР	28	100	БИК	+



Дополнительная	Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс]: электронный учебник / Л.Б. Половникова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. –1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв. – Систем, требования: IBM PC Intel Pentium 200 с частотой не ниже 500 MHz ; 128Мб ОЗУ; MS Windows 98 и выше; 2-скоростной CD-ROM; VGA-видеокарта (128Мб или выше); зв. карта; мышь.– Загл. с этикетки диска	2018	У	Л,Л РСР С	ЭР*	28	100	БИК	+
	Техническая термодинамика и теплотехника : учебное пособие / Л. Б. Половникова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 176 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 154. - ISBN 978-5-9961-2203-5 : 192.00 р. - Текст : непосредственный.	2019	УП	Л,Л РСР С	ЭР*	28	100	БИК	+
	Трегулов, В. В. Техническая термодинамика и теплотехника : учебное пособие / В. В. Трегулов, В. Р. Трегулов. — Рязань : РГРТУ, 2014. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168112">https://e.lanbook.com/book/168112</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	УП	Л,Л РСР С	ЭР*	28	100	БИК	+

ЭР\* – электронный ресурс, доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Зав. кафедрой



С.А. Татьянаенко

«30» августа 2021 г.

## 10.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net/>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books/>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <https://www.studentlibrary.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Техническая термодинамика и теплотехника

Код, направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-1 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает теплотехнические законы, расчетные уравнения теории теплообмена, принципы работы оборудования химической отрасли	обнаруживает полное незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.	знает и понимает основные положения данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	демонстрирует исчерпывающие знания теплотехнических законов, расчетных уравнений теории теплообмена, принципов работы оборудования химического производства
	ОПК-1.2 Умеет использовать теплотехнические законы, расчетные уравнения теории теплообмена в инженерной практике	обнаруживает полное незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.	умеет использовать теплотехнические законы, расчетные уравнения теории теплообмена в инженерной практике. Допускаются неточности, негрубые ошибки.	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	в совершенстве использует знания теплотехнических законов, расчетных уравнений теории теплообмена, принципов работы оборудования химического производства в инженерной практике
	ОПК-1.3 Владеет навыками практического применения знаний теплотехнических законов, принципов работы оборудования в профессиональной деятельности	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	не уверенно владеет навыками применения знаний теплотехнических законов, расчетных уравнений теории теплообмена	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	в совершенстве владеет навыками применения знаний теплотехнических законов, расчетных уравнений теории теплообмена в своей предметной области

ОПК-2 готовность использовать знания современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	ОПК-2.1 Знает законы термодинамики и основные положения теории теплообмена для понимания окружающего мира и явлений природы	обнаруживает полное незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал	знает и понимает основные положения данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет	полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно
	ОПК-2.2 Умеет применять знания естественнонаучных дисциплин, законы термодинамики и теплотехники, методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач, проводить измерения, составлять описания проводимых исследований	обнаруживает полное незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал	умеет использовать знания естественнонаучных дисциплин, законы термодинамики и теплотехники, методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач, проводить измерения, составлять описания проводимых исследований. Допускает неточности, негрубые ошибки.	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	в совершенстве умеет использовать знания естественнонаучных дисциплин, законы термодинамики и теплотехники, методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач, проводить измерения, составлять описания проводимых исследований
	ОПК-2.3 Владеет методами математического моделирования термодинамических процессов, теоретического и экспериментального исследования теплообмена, навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения в ходе исследования окружающего мира и явлений природы	обнаруживает полное незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал	не уверенно владеет методами математического моделирования термодинамических процессов, теоретического и экспериментального исследования теплообмена, навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения в ходе исследования окружающего мира и явлений природы	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	в совершенстве владеет методами математического моделирования термодинамических процессов, теоретического и экспериментального исследования теплообмена, навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения в ходе исследования окружающего мира и явлений природы в своей предметной области

**Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Техническая термодинамика и теплотехника»  
на 2022-2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2).

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: **Техническая термодинамика и теплотехника**

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология органических веществ

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<i>Белов, Г. В.</i> Техническая термодинамика : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 252 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-05091-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/414234">https://urait.ru/bcode/414234</a> .	ЭР	18	100	+
2	<i>Ерофеев, В. Л.</i> Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	ЭР	18	100	+
3	<i>Кудинов, В. А.</i> Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 454 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06669-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468500">https://urait.ru/bcode/468500</a>	ЭР	18	100	+

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
4	Трегулов, В. В. Техническая термодинамика и теплотехника : учебное пособие / В. В. Трегулов, В. Р. Трегулов. — Рязань : РГРТУ, 2014. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168112">https://e.lanbook.com/book/168112</a> (— Режим доступа: для авториз. Пользователей.	ЭР	18	100	+

Дополнения и изменения внес:  
доцент, канд. пед. наук

 Л.Б. Половникова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 1 от «30» августа 2022 г.

И.о. зав. кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянченко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Техническая термодинамика и теплотехника  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).


Дополнения и изменения внес:  
доцент, канд. пед. наук

 Л.Б. Половникова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой  Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой  С. А. Татьяненко  
« 30 » августа 2023 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Техническая термодинамика и теплотехника  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается).


Дополнения и изменения внес:  
доцент, канд. пед. наук

 Л.Б. Половникова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой  Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой  С. А. Татьянаенко  
«22» апреля 2024 г.