

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра общей инженерии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«*Б.1.Б.12 Теплотехника*»

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
(код и наименование направления подготовки)

Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

общей инженерии

наименование кафедры

протокол № 5 от "24" "01" 2018 г.

Первый заместитель директора по УР



Е. В. Фролова

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Е. В. Фролова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин

и комплексов

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А. В. Спирин

Заведующий библиотеки



личная подпись

расшифровка подписи

Т. А. Лопатина

© Фролова Е.В., 2018

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2018

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

- теоретическое и практическое изучение системы фундаментальных знаний о получении, преобразовании, передаче и использовании теплоты для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

### Задачи:

– получение представления о фундаментальных и прикладных исследованиях в области теплотехники;

– изучение основных законов термодинамики, основных термодинамических процессов и циклов, основных механизмов переноса теплоты, базисной системы уравнений теплопроводности, конвекции, теплового излучения и теплопередачи, принципов работы и расчета теплового оборудования;

– получение навыков расчета параметров газовых смесей и влажного воздуха, оценки влияния тепловых явлений на работу технологического теплообменного и холодильного оборудования, разработки мероприятий по экономии тепловой энергии, оценки влияния работы теплового и холодильного оборудования на микроклимат помещения.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.1 Философия, Б.1.Б.8 Физика, Б.1.Б.10 Химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.3 Рабочие процессы, конструкция и основы расчета энергетических установок и транспортно-технологического оборудования*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> – фундаментальные и прикладные исследования в области теплотехники, их роль в развитии науки и техники; - принципы работы и расчета теплового оборудования; - основные закономерности теплопроводности, конвекции, теплового излучения и теплопередачи</p> <p><b>Уметь:</b> – объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; – записывать уравнения для физических величин в системе СИ</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками использования основных законов теплотехники в практических расчетах; - навыками определения термического КПД, параметров состояния рабочего тела в характерных точках цикла, работы и теплоты в процессах, составляющих цикл; - навыками построения и чтения диаграмм.</p>	ОПК-3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение РГЗ; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и определения термодинамики	14	2	2	-	10
2	Первый и второй законы термодинамики	14	2	2	-	10
3	Термодинамические процессы	14	2	2	-	10
4	Компрессорные установки	12	2	2	-	8
5	Термодинамические циклы	12	2	2	-	8
6	Водяной пар. Влажный воздух. Циклы паросило-вых установок	12	2	2	-	8
7	Основы теории теплообмена	16	4	2	-	10
8	Холодильные агенты. Циклы холодильных машин	14	2	2	-	10
	Итого:	108	18	16	-	74
	Всего:	108	18	16	-	74

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### 1 Основные понятия и определения термодинамики

Значение теплоты в науки и техники. Термодинамическая система. Термодинамические параметры состояния, процессы и системы; теплота, работа; термодинамическое равновесие; основные законы идеальных газов; уравнения Клапейрона и Клапейрона-Менделеева; уравнение Ван-дер-Ваальса; основные свойства газовых смесей.

#### 2 Первый и второй законы термодинамики

Фундаментальные законы теплотехники. Теплота и работа. Закон сохранения энергии; внутренняя энергия; работа процесса; обратимые и необратимые процессы; аналитическое выражение первого закона термодинамики; энтальпия; теплоемкость газов; энтропия. Основные положения второго закона термодинамики.

### 3 Термодинамические процессы

Метод исследования термодинамических процессов. Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы; политропные процессы; максимальная работа; эксергия; абсолютная термодинамическая температура. Принцип работы и расчета теплового оборудования

### 4 Компрессорные установки

Термодинамические основы компрессора. Сравнение работы адиабатного, политропного и изотермического сжатия в компрессоре. Одноступенчатое и многоступенчатое сжатие. Теоретический рабочий процесс одноступенчатого поршневого компрессора. Виды компрессоров.

### 5 Термодинамические циклы

Круговые термодинамические процессы, циклы и теорема Карно. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Циклы газотурбинных установок (ГТУ).

### 6 Водяной пар. Влажный воздух. Циклы паросиловых установок

Свойства реальных газов. Уравнения состояния реального газа. Понятия о водяном паре. Характеристика влажного воздуха. Цикл Ренкина. Циклы паротурбинных установок (ПТУ).

### 7 Основы теории теплообмена

Понятие о тепловых процессах; виды теплообмена; температурное поле и градиент температуры; дифференциальное уравнение теплопроводности; граничные и начальные условия задач теплопередачи; теплопередача при стационарном режиме и граничных условиях первого и третьего рода; регулярный режим теплопроводности. Основные понятия теории конвективного теплообмена; дифференциальные уравнения конвективного теплообмена; основы теории подобия; конвективный теплообмен в вынужденном и свободном потоке жидкости; теплообмен при изменении агрегатного состояния вещества; основные законы теплового излучения; экраны; сложный теплообмен. Основные уравнения, теплового излучения и теплопередачи

### 8 Холодильные агенты. Циклы холодильных машин

Основные типы холодильных агентов. Краткие сведения о них. Диаграммы свойств холодильных агентов. Схема и цикл парокомпрессионной холодильной машины.

#### 4.3 Практические занятия

№ ПЗ	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Идеальные газы и газовые смеси. Теплостойкость газов	2
2	2	Закон сохранения и превращения энергии в применении к тепловым процессам	2
3	3	Расчет частных случаев политропного процесса	2
4	4	Рабочий процесс поршневого компрессора	2
5	5	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок	2
6	6	Расчеты термодинамических процессов с водяным паром	2
7	7	Теплопроводность и теплопередача при стационарном режиме	2
8	8	Расчет термодинамических процессов в холодильных машинах	2
<b>Итого:</b>			<b>16</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Теплотехника: учеб. / В.Н. Луканин, М.Г. Шатров, Г.М. Камфер, С.Г. Нечаев, Л.М. Матюхин; под ред. В.Н. Луканина.- 6-е изд., испр. - Москва: Высшая школа, 2008. - 671 с : ил. - Библиогр.: с. 670-671. - ISBN 948-5-06-003956-0.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Лифенцева, Л.В. Теплотехника [Электронный ресурс]/ Л.В. Лифенцева; ред. Н.В. Шишкина. - 2-е, перераб. и доп. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. - 188 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141513>

2 Лекции по теплотехнике: конспект лекций [Электронный ресурс]/ сост. В.А. Никитин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2011. - 532 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259242>

### 5.3 Периодические издания

1 Экология и промышленность России : журнал. - Москва: ООО Калвис

### 5.4 Интернет-ресурсы

1 <http://teplotehniki.ru/> - ТеплоТехника: профессиональные знания он-лайн

2 <https://www.teplota.org.ua/> - ТепЛота: все для теплотехника

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Microsoft Windows 7

2 Microsoft Office

3 Яндекс браузер

4 Программный комплекс «Теплотехника и теплопередача

5 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

6 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>

7 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>

8 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

9 Кодекс [Электронный ресурс]: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации/АО «Кодекс». – Санкт-Петербург.- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>

10 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека – Режим доступа: <https://elibrary.ru>

11 <https://www.gost.ru/portal/gost/> - Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

12 <http://pravo.gov.ru/> - Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.