

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Технологии и общетехнических дисциплин*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

*Теплотехника*

**Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.06.01**

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

**20.03.01**

**Техносферная безопасность**

код

наименование направления

Программа

**Пожарная безопасность**

Форма обучения

**Заочная**

Для поступивших на обучение в  
**2020 г.**

Разработчик (составитель)

**к.т.н., доцент**

**Белобородова Т. Г.**

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>3</b>
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы .....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
<b>2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4)
Способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты (ПК-6)

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: устройство и принцип действия тепловых машин и аппаратов; виды топлива и источники энергии, экологические вопросы энергетики; основные законы теплообмена.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: ставить и решать задачи получения, преобразования и использования теплоты для различных технологических процессов; работать со справочной литературой.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками решения прикладных термодинамических задач.
Способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты (ПК-6)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: термодинамическую терминологию, законы получения и преобразования тепловой энергии.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: составлять математические модели теплоэнергетических процессов; выполнять математические расчеты теплообменных процессов и аппаратов.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками применения основных законов термодинамики и теплообмена к решению конкретных прикладных задач; навыками работы со справочной литературой.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: высшая математика, физика, химия, механика, теплофизика.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9, 10 семестрах

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	4
практических (семинарских)	4
лабораторных	4
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	56

Формы контроля	Семестры
зачет	10

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1.1	Основные понятия термодинамики.	1	0	0	4
3.2	Теплоэнергетические установки.	0	0	0	6
<b>1</b>	<b>Техническая термодинамика</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>20</b>
1.2	Первый закон термодинамики и его приложение к термодинамическим	1	2	0	4

	процессам.				
1.3	Круговые процессы. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС).	1	2	0	6
1.4	Водяной пар и термодинамические циклы паросиловых установок.	1	0	2	6
<b>2</b>	<b>Теория теплообмена</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>18</b>
2.1	Способы распространения тепла и виды теплообмена. Теплопроводность.	0	0	0	6
2.2	Конвективный теплообмен и излучение.	0	0	2	6
2.3	Сложный теплообмен. Расчет теплообменных аппаратов.	0	0	0	6
<b>3</b>	<b>Тепловые машины и теплоэнергетические установки.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
3.1	Тепловые машины.	0	0	0	6
<b>4</b>	<b>Экологические вопросы энергетики.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
4.1	Источники энергии и топливные ресурсы.	0	0	0	3
4.2	Источники энергии и топливные ресурсы.	0	0	0	3
	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>56</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.1	Основные понятия термодинамики.	Техническая термодинамика. Теория теплообмена. Тепловые машины. Теплоэнергетические установки. Идеальный газ. Термодинамическая система, рабочее тело, термодинамические процессы. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамическая система изолированная, адиабатная, закрытая, открытая, теплота и работа, параметры, параметры состояния, равновесный процесс, неравновесный процесс, удельный объем, абсолютное давление, абсолютная температура.
<b>1</b>	<b>Техническая термодинамика</b>	
1.2	Первый закон термодинамики и его приложение к термодинамическим процессам.	Вычисление работы деформации газа. Теплоемкость. Удельная теплоемкость, молярная теплоемкость. Изохорная теплоемкость. Изобарная теплоемкость. Вычисление теплоты. Внутренняя энергия. Термодинамические процессы: изометрический, изобарный, изохорный, адиабатный, политропный. Энтальпия, энтропия, I закон термодинамики. Измерение внутренней энергии рабочего тела. Исследование термодинамических процессов.
1.3	Круговые процессы. Циклы поршневых двигателей	Круговые процессы. Полезная работа, полезная теплота. Цикл теплового двигателя. Цикл холодильной

	внутреннего сгорания (ДВС).	установки. I закон термодинамики для круговых процессов. Цикл Карно. II закон термодинамики. Теплоотдатчик, теплоприемник. Вечный двигатель второго рода. Термический КПД цикла. Циклы ДВС. Двигатель внутреннего сгорания, теоретическая диаграмма идеального двигателя. Рабочий ход поршня, верхняя мертвая точка, нижняя мертвая точка, камера сгорания, внутреннее смесеобразование, внешнее смесеобразование. Цикл Дизеля, цикл Отто, цикл Тринклера. Степень сжатия, степень повышения давления, коэффициент предварительного расширения. Сравнение циклов ДВС, недостатки ДВС.
1.4	Водяной пар и термодинамические циклы паросиловых установок.	Водяной пар, испарение, кипение, сухой насыщенный пар, перегретый пар. Процесс парообразования на P <sub>v</sub> -диаграмме. Энтальпия водяного пара. Ts-, Is-диаграммы водяного пара. Графоаналитический расчет процессов с водяным паром. Паротурбинная установка. Цикл Ренкина, цикл Карно. Типы паровых турбин.

#### Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Техническая термодинамика</b>	
1.4	Водяной пар и термодинамические циклы паросиловых установок.	Лабораторное занятие №1. Графоаналитический расчет процессов с водяным паром.
<b>2</b>	<b>Теория теплообмена</b>	
2.2	Конвективный теплообмен и излучение.	Лабораторное занятие № 2. Определение коэффициента теплоотдачи горизонтальной трубы при свободном движении воздуха.

#### Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Техническая термодинамика</b>	
1.2	Первый закон термодинамики и его приложение к термодинамическим процессам.	Практическое занятие №1. Решение задач на процессы с идеальным газом. Второй закон термодинамики, следствие из закона.
1.3	Круговые процессы. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС).	Практическое занятие №2. Циклы ДВС. Расчет параметров характерных точек циклов ДВС.

## 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п п	Раздел дисциплины	Вопросы для самостоятельного рассмотрения	Форма контроля
1	2	3	5
1	<b>Техническая термодинамика</b>	<p>Параметры состояния рабочего тела. Физическое состояние рабочих тел. Идеальный газ. Уравнение состояния для однородного идеального газа. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость газа.</p> <p>Политропные процессы идеального газа.</p> <p>Циклы тепловых и холодильных установок. Второй закон термодинамики. Аналитическое выражение второго закона термодинамики для изолированной системы. Ts – диаграмма. Цикл Карно.</p> <p>Цикл со смешанным подводом теплоты. Сравнение циклов двигателей внутреннего сгорания.</p> <p>Паротурбинные установки. Циклы Карно и Ренкина для водяного пара.</p>	Проверка знаний во время защиты лабораторных работ, защиты СКР.
2	<b>Теория теплообмена</b>	<p>Теплопроводность плоской многослойной стенки при стационарном режиме. Теплопроводность цилиндрической стенки при стационарном режиме. Теплопроводность многослойной цилиндрической стенки при стационарном режиме. Теплообмен излучением. Оптические свойства тел. Степень черноты. Основные законы теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана. Сложный теплообмен. Основное уравнение теплопередачи. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки. Классификация теплообменных аппаратов. Уравнение теплового баланса. Расчет теплообменных аппаратов.</p>	Проверка знаний во время, защиты лабораторных работ.
3	<b>Тепловые машины и теплоэнергетические установки.</b>	<p>Тепловые электростанции (ТЭС). Общие сведения о ТЭС. Назначение и классификация ТЭС. Принципиальные тепловые схемы паротурбинных электростанций. Принципиальные тепловые схемы АЭС. Гидравлические электростанции (ГЭС). Общие сведения о ГЭС. Принципиальные тепловые схемы ГЭС.</p>	Проверка знаний во время защиты лабораторных работ, доклад по реферату.
4	<b>Экологические вопросы энергетики</b>	<p>Классификация органических топлив по агрегатному состоянию. Характеристика топлива. Физический процесс горения топлива. Моторные топлива для поршневых ДВС. Возобновляемые и невозобновляемые энергоресурсы. Солнечная, ветровая, геотермальная энергия, энергия воды и т.п. Перспективы развития энергетики. Основные загрязнители окружающей среды от энергетики. Антропогенное загрязнение атмосферы. Антропогенное загрязнение гидросферы. Антропогенное влияние на тепловой баланс Земли.</p>	Проверка знаний во время защиты лабораторных работ, доклад по реферату.

Список учебно-методических материалов для самостоятельного изучения:

1. Белобородова Т.Г. Теплотехника. Электронный учебный курс. – <https://moodle.strbsu.ru/course/view.php?id=56> (20.06.21).

2. Белобородова Т.Г. Теоретические основы гидравлики и теплотехники: Учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «050100.62 – Педагогическое образование», профиль «Технология». – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2014. – 229 с.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная учебная литература:**

1. 1. Белобородова Т.Г. Теоретические основы гидравлики и теплотехники: Учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «050100.62 – Педагогическое образование», профиль «Технология». – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2014. – 229 с. – 19 экз.
2. 2. Круглов Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению «Агроинженерия» / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова ; Издательство "Лань" (ЭБС). – Изд. 2-е, стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 208 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: [https://e.lanbook.com/book/3900#book\\_name/\(18.06.21\)](https://e.lanbook.com/book/3900#book_name/(18.06.21)).

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. 4. 4. Теплотехника: Учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин - 2 изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 400 с.: –URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=470503>(18.06.21).
2. 3. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Теплотехника» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «44.03.01 – Педагогическое образование», профиль «Технология», «44.03.04 – Профессиональное обучение», профили «Производство потребительских товаров», «Машиностроение и материалобработка» / Сост. Белобородова Т.Г. – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2016. – 48 с. – 37 экз.

### **6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>
--------------	--