

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

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

*Теплофизика*

***Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.04***

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.ф.-м.н., доцент***

***Зеленова М. А.***

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>5</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>5</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	6
<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>7</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	7
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:

Способностью выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (ПК-8)

Способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14)

### 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)
Способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные технические мероприятия по интенсификации процессов теплообмена, основные законы термодинамики и теплообмена, основные технические мероприятия, способствующие эффективному использованию теплоэнергетических ресурсов, признаки классификации теплообменных аппаратов, способы переноса теплоты.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: рассчитывать необходимое количество тепла при выработке сухого насыщенного пара, определять коэффициент теплоотдачи, определять значение коэффициента теплоотдачи при нескольких значениях температурного напора, определять термодинамические свойства рабочих тел и теплоносителей, определять теплофизические характеристики различных средств инженерной защиты окружающей среды.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методикой расчета передаваемого количества теплоты при теплопередаче, методами проведения теоретических и экспериментальных теплотехнических исследований, методами измерений термодинамических параметров, навыками расчетов процессов в теплофизических установках, методикой определения средней массовой изобарной теплоёмкости воздуха, методикой

		проведения конструкторского расчета рекуперативных теплообменников.
Способностью выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (ПК-8)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: параметры и функции состояния идеального газа, термодинамические процессы газов, законы термодинамики, термодинамические процессы и процессы теплообмена, основные факторы, влияющие на тепловые и эксплуатационные характеристики основных видов топлив энергетических установок.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: определять параметры состояния перегретого пара, Рассчитывать коэффициент теплопередачи для стационарного теплового процесса, определять тепловые и теплофизические величины, характеризующие термодинамические процессы, измерять тепловые и теплофизические величины, характеризующие термодинамические процессы и процессы теплообмена, рассчитывать термодинамические процессы и циклы, теплообменные процессы, аппараты и другие основные технические устройства.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методом определения изменения теплопередачи с учетом загрязнения поверхностей теплообмена, методами исследования термодинамических и тепловых процессов, методами получения и преобразования тепловой энергии, методикой определения средней массовой изобарной теплоёмкости воздуха, методикой расчета передаваемого количества теплоты при излучении.

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

Дисциплина реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения школьного курса Физики и Математики.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 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 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
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)	90

Формы контроля	Семестры
зачет	4

**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	
<b>1</b>	<b>ТЕРМОДИНАМИКА</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>44</b>
2.3	Лучистый теплообмен	1	0	0	8
1.1	Основные параметры состояния рабочего тела	0	0	0	8
1.2	Законы идеальных газов	0	0	0	8
1.3	Газовые смеси	1	0	0	6
1.4	Теплоёмкость газов и их смесей	1	2	2	6
1.5	Термодинамические процессы	1	0	2	4
1.6	Термодинамические циклы	0	0	0	6
<b>2</b>	<b>ТЕПЛОПЕРЕДАЧА</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
1.7	Истечение и дросселирование газов и паров	0	0	0	6
2.1	Теплопроводность при стационарном режиме	1	2	0	6
2.2	Конвективный теплообмен	1	0	0	8
2.4	Сложный теплообмен	0	0	0	8
2.5	Нестационарная	0	0	0	8

	теплопроводность				
2.6	Теплообменные аппараты	0	0	0	8
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>90</b>

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

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>ТЕРМОДИНАМИКА</b>	
2.3	Лучистый теплообмен	Основные законы излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Закон Ламберта. Теплообмен между твердыми телами при излучении. Тепловое излучение газов и паров.
1.3	Газовые смеси	Понятие о газовой смеси. Способы задания газовых смесей. Средняя молекулярная масса, плотность и объем газовой смеси. Относительный объемный состав газовой смеси.
1.4	Теплоёмкость газов и их смесей	Понятие о количестве теплоты и теплоемкости. Массовая, объемная и киломолярная теплоёмкость газов. Теплоёмкость газа при постоянном объёме и постоянном давлении. Истинная и средняя теплоёмкости. Теплоемкость газовой смеси. Определение количества теплоты, необходимое для нагревания газа.
1.5	Термодинамические процессы	Термодинамическая система и процессы, протекающие в ней. Внутренняя энергия и работа термодинамической системы. Первый закон (начало) термодинамики. Энтальпия. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.
<b>2</b>	<b>ТЕПЛОПЕРЕДАЧА</b>	
2.1	Теплопроводность при стационарном режиме	Основные понятия и определения. Закон теплопроводности Фурье и коэффициент теплопроводности. Теплопроводность однослойной плоской стенки. Теплопроводность многослойной плоской стенки. Теплопроводность однослойной цилиндрической стенки. Теплопроводность многослойной цилиндрической стенки.
2.2	Конвективный теплообмен	Факторы, определяющие интенсивность конвективного теплообмена. Общие понятия теории подобия. Конвективный теплообмен при естественной конвекции в большом объеме. Конвективный теплообмен при естественной конвекции в прослойках. Теплообмен при кипении жидкостей. Теплообмен при конденсации пара.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>ТЕРМОДИНАМИКА</b>	
1.4	Теплоёмкость газов и их смесей	Решение задач. Массовая, объемная и киломолярная теплоёмкость газов. Теплоёмкость газа при постоянном объёме и постоянном

		давлении. Истинная и средняя теплоёмкости. Теплоемкость газовой смеси. Определение количества теплоты, необходимое для нагревания газа.
<b>2</b>	<b>ТЕПЛОПЕРЕДАЧА</b>	
2.1	Теплопроводность при стационарном режиме	Стационарная теплопроводность через плоскую стенку. Стационарная теплопроводность через цилиндрическую стенку. Стационарная теплопроводность через сферическую стенку.

#### Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>ТЕРМОДИНАМИКА</b>	
1.4	Теплоёмкость газов и их смесей	Определение удельной теплоемкости твёрдого тела. Определение удельной теплоёмкости жидкости.
1.5	Термодинамические процессы	Определение удельной теплоты сгорания топлива.

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

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

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

##### Основная учебная литература:

1. Стоянов, Н.И. Теоретические основы теплотехники: техническая термодинамика и теплообмен: учебное пособие / Н.И. Стоянов, С.С. Смирнов, А.В. Смирнова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». Ставрополь: СКФУ, 2014. 225 с.: ил. То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457750>.  
(Дата обращения: 25.06.21)

##### Дополнительная учебная литература:

1. Кудинов, И.В. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / И.В. Кудинов, Е.В. Стефанюк; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». Самара: Самарский государственный архитектурно-

строительный университет, 2013. Ч. II. Математическое моделирование процессов теплопроводности в многослойных ограждающих конструкциях. 422 с.: ил. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-9585-0555-5.

То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256111>. (Дата обращения: 25.06.21)

2. Кудинов, И.В. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / И.В. Кудинов, Е.В. Стефанюк; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. Ч. I. Термодинамика. 172 с.: ил. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-9585-0554-8.

То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256110>. (Дата обращения: 25.06.21)

## **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>
--------------	--