

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 28.06.2022 10:40:01  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

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

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.О.15.02 Молекулярная физика***

обязательная часть

Направление

***03.03.02***

***Физика***

код

наименование направления

Программа

***Медицинская физика***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2021 г.***

Стерлитамак 2022

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Разбирается в основных понятиях и законах физики и других естественных наук, методах математического аппарата и систем	Обучающийся должен: разбираться в основных законах физики, границах применимости основных законов классической физики, системах физических величин, размерностях физических величин, истории развития и становления физики, ее современном состоянии.
	ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования	Обучающийся должен: - анализировать информацию по физике из различных источников, структурировать, оценивать, представлять её в доступном для других виде; - приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; - применять общие законы физики для решения задач.
	ОПК-1.3. Проводит теоретические и экспериментальные исследования в сфере профессиональной деятельности	Обучающийся должен: разбираться в методологии исследования в области физики, навыками решения задач, навыками анализа физических закономерностей.

**2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Аналитическая геометрия».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре

**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 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	44
практических (семинарских)	
лабораторных	60
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	2

**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	
5.1	Понятие фазы.	4	0	0	4
1.1	Предмет молекулярной физики.	2	0	6	0
1.2	Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.	4	0	6	2
1.3	Явление переноса	4	0	6	4
<b>2</b>	<b>Основы термодинамики</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>8,8</b>
<b>1</b>	<b>Основы молекулярно-кинетической теории газов</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Реальные газы и жидкости</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Равновесие фаз и фазовые переходы</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
4.2	Тепловые свойства твердых тел:	4	0	10	4
4.1	Аморфные и кристаллические тела.	2	0	0	4
<b>4</b>	<b>Твердые тела</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
3.2	Свойства жидкого состояния.	4	0	6	4
3.1	Отступление реальных газов от	4	0	6	4

	законов идеального газа.				
2.3	Тепловые двигатели	6	0	0	4
5.2	Фазовая диаграмма	4	0	10	4
2.2	Законы термодинамики	4	0	10	2
2.1	Термодинамическая система.	2	0	0	2,8
	<b>Итого</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>38,8</b>

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

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
5.1	Понятие фазы.	Понятие фазы. Фазовые переходы первого рода. Теплота фазового перехода.
1.1	Предмет молекулярной физики.	Предмет молекулярной физики. Термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Броуновское движение.
1.2	Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.	Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Давление газа. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическое истолкование давления. Абсолютная температура. Постоянная Больцмана. Молекулярно-кинетическое истолкование температуры. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Газовые законы. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Газовые законы. Барометрическая формула. Измерение скоростей молекул, опыт Штерна. Распределение скоростей молекул по Максвеллу. Распределение Максвелла-Больцмана.
1.3	Явление переноса	Распределение энергии молекул по степеням свободы. Эффективное сечение, средняя длина и среднее время свободного пробега молекул. Явление переноса в газах. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность. Теплопроводность и внутреннее трение при низком давлении.
<b>2</b>	<b>Основы термодинамики</b>	
<b>1</b>	<b>Основы молекулярно-кинетической теории газов</b>	
<b>3</b>	<b>Реальные газы и жидкости</b>	
<b>5</b>	<b>Равновесие фаз и фазовые переходы</b>	
4.2	Тепловые свойства твердых тел:	Тепловые свойства твердых тел: тепловое расширение, теплопроводность, теплоемкость. Закон Дюлонга и Пти. Затруднения классической физики в объяснении температурной зависимости теплоемкости твердых тел.
4.1	Аморфные и кристаллические тела.	Аморфные и кристаллические тела. Монокристаллы и поликристаллы. Анизотропия кристаллов. Дальний порядок в кристаллах. Классификация кристаллов по виду кристаллических решеток и типу связей. Жидкие кристаллы: структура и свойства.
<b>4</b>	<b>Твердые тела</b>	
3.2	Свойства жидкого состояния.	Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа.

		мачивание. Капиллярные явления. Растворы. Теплота растворения. Осмотическое давление. Закон Вант Гоффа.
3.1	Отступление реальных газов от законов идеального газа.	Отступление реальных газов от законов идеального газа. Межмолекулярное взаимодействие. Модель реального газа по Ван-дер-Ваальсу. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля – Томпсона.
2.3	Тепловые двигатели	Неосуществимость вечных двигателей второго рода. Тепловые машины. Цикл Карно. Теоремы Карно. Реальные циклы. Энтропия. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Теорема Нернста. Недостижимость абсолютного нуля.
5.2	Фазовая диаграмма	Диаграмма равновесия твердой, жидкой и газовой фаз. Уравнение Клапейрона- Клаузиуса. Тройная точка. Особенности фазовых превращений воды и их роль в природе. Влажность.
2.2	Законы термодинамики	Внутренняя энергия. Взаимодействие термодинамических систем. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Вывод уравнение адиабаты. Понятие о политропических процессах. Второе начало термодинамики.
2.1	Термодинамическая система.	Термодинамическая система. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы.

#### Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.1	Предмет молекулярной физики.	Вводное занятие    Обработка результатов измерений. Абсолютная и относительная погрешность. «Изучение приборов для измерения температуры и давления» Лабораторная работа № 1 «Взвешивание на аналитических весах»
1.2	Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.	Лабораторная работа № 2 «Экспериментальное определение газовых постоянных» Лабораторная работа № 3    Лабораторная работа № 3 «Определение параметров молекул» Лабораторная работа № 4    Лабораторная работа № 4 «Опытная проверка закона Шарля» Лабораторная работа № 5    Лабораторная работа № 5 «Определение числа Авогадро»
1.3	Явление переноса	Лабораторная работа № 9 «Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха» Лабораторная работа № 10 «Измерение коэффициента

		диффузии паров в воздухе. Лабораторная работа № 12 Лабораторная работа № 12 «Определение коэффициента вязкости жидкости капиллярным вискозиметром»
<b>2</b>	<b>Основы термодинамики</b>	
<b>1</b>	<b>Основы молекулярно- кинетической теории газов</b>	
<b>3</b>	<b>Реальные газы и жидкости</b>	
<b>5</b>	<b>Равновесие фаз и фазовые переходы</b>	
4.2	Тепловые свойства твёрдых тел:	Лабораторная работа № 15 «Изучение расширения твёрдых тел» Лабораторная работа № 16 «Изучение процесса кристаллизации»
<b>4</b>	<b>Твердые тела</b>	
3.2	Свойства жидкого состояния.	Лабораторная работа № 11 «Определение влажности воздуха» Лабораторная работа № 13 «Определение удельной теплоёмкости жидкости методом электрокалориметра» Лабораторная работа № 14 Лабораторная работа № 14 «Изучение явления поверхностного натяжения»
3.1	Отступление реальных газов от законов идеального газа.	Лабораторная работа № 17 «Определение коэффициента теплопроводности воздуха» Лабораторная работа № 18 «Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объёме методом Клемана-Дезорма на установке ФПТ1-6Н» Лабораторная работа № 19 «Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объёме резонансным методом»
5.2	Фазовая диаграмма	Лабораторная работа № 20 «Определение теплоёмкости твёрдых тел»
2.2	Законы термодинамики	Лабораторная работа № 6 «Определение отношения удельных теплоёмкостей для воздуха с использованием трубки Кундта» Лабораторная работа № 7 «Определение отношения удельных теплоёмкостей для воздуха методом Клемана- Дезорма» Лабораторная работа № 8 «Определение удельной и молярной теплоёмкостей воздуха при постоянном объёме»