

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра физики и методики преподавания физики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.13 Физика»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.13 Физика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

протокол № 6 от "13" 01 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

подпись

А. Г. Четверикова

расшифровка подписи

Исполнители:

старший преподаватель кафедры ФМПФ

должность

подпись

Г. С. Якупов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

код наименование

личная подпись

А. Л. Воробьев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Якупов Г.С., 2021

© ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Развитие представлений у студентов о фундаментальных физических законах и их проявлениях в природе. Показать возможности применения основных физических законов при решении научно-технических задач. Проиллюстрировать единство естественно научных дисциплин и соотношение между эмпирическими и теоретическими знаниями.

**Задачи:**

Развить у студентов умение использовать основные законы физики при решении научно-практических задач. Развить навыки необходимые для освоения специальных технических дисциплин, предусмотренных ФГОС на специальность. Сформировать основу знаний, необходимых для гармонического развития личности у студентов и приобретения ими научно-технического кругозора и интеллекта.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Основы научной деятельности в сфере техносферной безопасности, Б1.Д.Б.17 Механика материалов и конструкций, Б1.Д.Б.20 Геоинформационный анализ и моделирование процессов в техносфере, Б1.Д.Б.22 Конструкции защитных сооружений, Б1.Д.В.3 Теория горения и взрыва, Б1.Д.В.Э.1.1 Современные риски нанотехнологий, Б1.Д.В.Э.3.2 Автоматизация и надежность систем защиты*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций   |
|--|--|---|
| ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека | ОПК-1-В-1 Знает основные теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин, принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, тенденции развития техники и информационных технологий при решении типовых задач в области техносферной безопасности | <b>Знать:</b><br>основные закономерности технических и технологических процессов и принципы их моделирования;<br>основы расчетов аппаратов для осуществления процессов химической технологи с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций  |
|--|--|--|
|  |  | <p>обеспечения техносферной безопасности.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b><br/> проводить расчеты процессов и аппаратов с использованием экспериментальных и справочных данных; на основании знания закономерностей основных процессов химической технологии правильно выбирать оптимальные типы и конструкции машин и аппаратов с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b><br/> методами математических, химических, технологических расчетов процессов и аппаратов; методиками выбора аппаратов из числа стандартных с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.</p> |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

| Вид работы  | Трудоемкость,<br>академических часов |                |              |
|---|--------------------------------------|----------------|--------------|
|   | 1 семестр                            | 2 семестр      | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>   | <b>144</b>                           | <b>180</b>     | <b>324</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>   | <b>14,25</b>                         | <b>15,25</b>   | <b>29,5</b>  |
| Лекции (Л)  | 6                                    | 6              | 12           |
| Практические занятия (ПЗ)   | 4                                    | 4              | 8            |
| Лабораторные работы (ЛР)  | 4                                    | 4              | 8            |
| Консультации  |                                      | 1              | 1            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)   | 0,25                                 | 0,25           | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к практическим занятиям. | <b>129,75</b>                        | <b>164,75</b>  | <b>294,5</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>  | <b>зачет</b>                         | <b>экзамен</b> |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

| № раздела | Наименование разделов           | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|---------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                 | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                 |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Физические основы механики      | 36               | 2                 | 1  | 1  | 34             |
| 2         | Механические колебания и волны  | 36               | 2                 | 1  | 1  | 32             |
| 3         | Молекулярно-кинетическая теория | 36               | 1                 | 1  | 1  | 32             |
| 4         | Термодинамика                   | 36               | 1                 | 1  | 1  | 32             |
|           | Итого:                          | 144              | 6                 | 4  | 4  | 130            |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| № раздела | Наименование разделов         | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|-------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                               | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                               |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 5         | Электростатика                | 36               | 2                 | 1  | 1  | 38             |
| 6         | Постоянный электрический ток  | 36               | 1                 | 1  | 1  | 32             |
| 7         | Электромагнетизм              | 36               | 1                 | 1  | 1  | 32             |
| 8         | Оптика и квантовая физика     | 36               | 1                 | 1  | 1  | 32             |
| 9         | Элементы физики атомного ядра | 36               | 1                 | -  | -  | 32             |
|           | Итого:                        | 180              | 6                 | 4  | 4  | 166            |
|           | Всего:                        | 324              | 12                | 8  | 8  | 296            |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№1 Физические основы механики.** Механическое движение. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. Динамика материальной точки. Механика твердого тела. Законы сохранения импульса, момента импульса, механической энергии. Механический принцип относительности. Элементы СТО.

**№2 Механические колебания и волны.** Гармонический осциллятор. Математический и физический маятник. Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Колебания струны.

**№3 Молекулярно-кинетическая теория.** Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температура. Давление. Барометрическая формула. Максвелловское распределение молекул по скоростям.

**№4 Термодинамика.** Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс. Цикл 5 Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия и её статистическое толкование. Второе начало термодинамики. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.

**№5 Электростатика.** Электростатическое поле. Работа сил электростатического поля. Напряженность и потенциал электростатического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Емкость проводника. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Плотность энергии электростатического поля.

**№6 Постоянный электрический ток.** Условия существования постоянного тока. Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах.

**№7 Электромагнетизм.** Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей. взаимодействие проводников с током. Сила Ампера. вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Вихревые токи. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Природа диа- и парамагнетизма. Переменный ток. Закон Ома для переменных токов. Основные положения теории Максвелла. Шкала электромагнитных волн.

**№8 Оптика и квантовая физика.** Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Явление двойного лучепреломления. Закон Малюса. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Законы излучения абсолютно черного тела. Виды фотоэффекта. Фотоэлементы. Модели атома Томсона и Резерфорда. Опыт Резерфорда по рассеиванию частиц. Линейный спектр атома водорода. Квантовые числа.

**№9 Элементы физики атомного ядра.** Состав атомного ядра. Массовое и зарядовое число. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Ядерная реакция деления. Ядерная реакция синтеза. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Способы защиты от радиоактивного излучения.

## 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ   | Кол-во часов |
|------|-----------|---|--------------|
| 100  | 1         | Вводная работа. Элементы теории ошибок и обработка результатов измерений.       | 2            |
| 119  | 3         | Определение отношения теплоемкости $C_p/C_v$ методом адиабатического расширения | 2            |
| 201  | 6         | Изучение разветвленных цепей. Проверка правил Кирхгофа.                         | 2            |
| 300  | 9         | Санитарные нормы при работе с радиоактивными препаратами                        | 2            |
|      |           | Итого:  | 8            |

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 1         | Кинематика поступательного движения материальной точки | 2            |
| 9         | 4         | Закон Кулона. Работа сил электростатического поля      | 2            |
| 10        | 5         | Постоянный ток. Законы постоянного тока                | 2            |
| 16        | 9         | Радиоактивность. Закон радиоактивного распада          | 2            |
|           |           | Итого:   | 8            |

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0317-3, 700 экз. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/412940>
2. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0332-6, 500 экз. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/424601>
3. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учеб. пос. / С.И.Кузнецов, А.М.Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузов. учеб.: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 212 с.: 60x90 1/16.(п) ISBN 978-5-9558-0350-0, 500 экз. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/438135>
4. Элементы квантовой механики и физики атомного ядра: Учебное пособие/А.Г.Браун, И.Г.Левитина - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 84 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-010384-6, 100 экз. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/486392>
5. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / Т. И. Трофимова.- 20-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 560 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 978- 5-4468-0627-0. 5

#### 5.2 Дополнительная литература

1. Самостоятельная работа с учебным текстом по физике [Электронный ресурс] : практикум / М. А. Кучеренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т" - Оренбург : ОГУ, 2016. - 127 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1444-8. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/10216\\_20160505.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10216_20160505.pdf)

2. Практикум по самостоятельному решению задач с методическими указаниями [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и 04.03.01 Химия / Ю. А. Гладышева, В. В. Гуньков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. Механика. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.36 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 139 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1595-7.. - № гос. регистрации 0321700749. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/32415\\_20161201.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32415_20161201.pdf)

3. Лабораторный практикум по теплофизике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Четверикова [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.65 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 109 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1223-9. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/6348\\_20141106.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6348_20141106.pdf)

### 5.3 Периодические издания

1. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016-2018.
2. Квантовая электроника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016, 2017.
3. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
4. Информатика и образование : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
5. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. Решения задач по физике под редакцией А.Г. Чертова. - <http://fiziks.ru/>. Данный сайт поможет получить профессионально разобранные решения задач из знаменитого сборника задач по физике под редакцией А.Г. Чертова, А.А. Воробьева.
2. Энциклопедия физики и химии. - <http://fizikaihimia.ru/>. Представлен большой объем материала по классическим и хрестоматийным материалам. Подходит для подготовки как по темам лекций и семинарских занятий, так и по темам, предназначенным для самостоятельного или расширенного изучения.
3. Виртуальная образовательная лаборатория. - <http://www.virtulab.net/>. Образовательные интерактивные работы позволяют учащимся проводить виртуальные эксперименты по физике, химии, биологии, экологии и другим предметам, как в трехмерном пространстве, так и в двухмерном.
4. <https://openedu.ru/course>. - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOC: «Простые молекулы в нашей жизни».

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

1. Операционная система Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

3. American Institute of Physics [Электронный ресурс] : реферативная база данных / Американский институт физики (AIP), AIP Publishing. – Режим доступа : <https://www.scitation.org/> , в локальной сети ОГУ.

4. American Chemical Society [Электронный ресурс] : база данных. – Режим доступа : <https://www.acs.org/content/acs/en.html>, в локальной сети ОГУ.

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории: «Механики и молекулярной физики», ауд.1401; «Электричества, магнетизма и оптики», ауд. 1305а,б; «Атомной, ядерной физики», ауд. 1301. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.