

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра физики и методики преподавания физики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.Б.11 Физика»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология

(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики

*наименование кафедры*

протокол № **6** от "**22**" **01** 20**19**г.

Заведующий кафедрой

Кафедра физики и методики преподавания физики

*наименование кафедры*

*подпись*

А.Г. Четверикова

*расшифровка подписи*

Исполнители:

Ст. преподав.

*должность*

*подпись*

Е.В. Цветкова

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология

*крат. наименование*

*личная подпись*

Л.Н. Третьяк

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

*личная подпись*

Н.Н. Гринай

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета

*личная подпись*

А.Д. Стрекаловская

*расшифровка подписи*

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Цветкова Е.В., 2019  
© ОГУ, 2019

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### 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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.19 Физические основы измерений и эталоны, Б.1.Б.23 Методы и средства измерений и контроля, Б.1.В.ОД.2 Материаловедение, Б.1.В.ОД.18 Электроника и электротехника*

## 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><u>Знать:</u></b><br/>Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы; основные способы их определения и их единицы измерения; принципы использования природных ресурсов, энергии и материалов.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b><br/>Применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии. Применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений испытаний, качества продукции и технологических процессов. Применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области технического регулирования.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b><br/>Навыками применения основных физических законов в практических задачах профессиональной деятельности. Навыками работы с электротехническими приборами и электронными устройствами.</p> | ОПК-2 способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

| Вид работы   | Трудоемкость, академических часов |                |              |
|--|-----------------------------------|----------------|--------------|
|  | 2 семестр                         | 3 семестр      | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>  | <b>180</b>                        | <b>144</b>     | <b>324</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>  | <b>61,25</b>                      | <b>61,25</b>   | <b>122,5</b> |
| Лекции (Л)   | 28                                | 28             | 56           |
| Практические занятия (ПЗ)  | 16                                | 16             | 32           |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 16                                | 16             | 32           |
| Консультации   | 1                                 | 1              | 2            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)  | 0,25                              | 0,25           | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>   | <b>118,75</b>                     | <b>82,75</b>   | <b>201,5</b> |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий) | 36,75                             | 24,75          | 61,5         |
| - подготовка к лабораторным занятиям   | 28                                | 18             | 46           |
| - подготовка к практическим занятиям   | 28                                | 18             | 46           |
| - подготовка к рубежному контролю  | 26                                | 22             | 48           |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                 | <b>экзамен</b>                    | <b>экзамен</b> |              |

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

| № раздела | Наименование разделов           | Количество часов |                   |           |           |                |
|-----------|---------------------------------|------------------|-------------------|-----------|-----------|----------------|
|           |                                 | всего            | аудиторная работа |           |           | внеауд. работа |
|           |                                 |                  | Л                 | ПЗ        | ЛР        |                |
| 1         | Физические основы механики      | 46               | 8                 | 4         | 4         | 30             |
| 2         | Колебания и волны               | 45               | 7                 | 4         | 4         | 30             |
| 3         | Молекулярно-кинетическая теория | 45               | 7                 | 4         | 4         | 30             |
| 4         | Термодинамика                   | 44               | 6                 | 4         | 4         | 30             |
|           |                                 |                  |                   |           |           |                |
|           | <b>Итого:</b>                   | <b>180</b>       | <b>28</b>         | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>120</b>     |

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов |                   |                |
|-----------|-----------------------|------------------|-------------------|----------------|
|           |                       | всего            | аудиторная работа | внеауд. работа |
|           |                       |                  |                   |                |

|   |                                |            | Л         | ПЗ        | ЛР        |            |
|---|--------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 5 | Электростатика                 | 28         | 6         | 4         | 2         | 16         |
| 6 | Постоянный электрический ток   | 29         | 5         | 2         | 4         | 18         |
| 7 | Электромагнетизм.              | 29         | 5         | 4         | 2         | 18         |
| 8 | Оптика и квантовая физика      | 29         | 6         | 4         | 4         | 15         |
| 9 | Элементы физики атомного ядра. | 29         | 6         | 2         | 4         | 17         |
|   | <b>Итого:</b>                  | <b>144</b> | <b>28</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>84</b>  |
|   | <b>Всего:</b>                  | <b>324</b> | <b>56</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>204</b> |

## 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 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. Электроемкость 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            |
| 103  | 1         | Изучение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.                          | 2            |
| 106  | 1         | Изучение динамики простейших систем с помощью машины Атвуда.                     | 2            |
| 112  | 2         | Маятники.  | 2            |
| 113  | 2         | Определение логарифмического декремента затухания.                               | 2            |
| 119  | 3         | Определение отношения теплоемкости $C_p/C_v$ методом адиабатического расширения. | 2            |
| 121  | 3         | Определение коэффициента вязкости методом Скокса                                 | 2            |
| 128  | 4         | Определение температуры плавления сплава и приращения его энтропии.              | 2            |
| 135  | 4         | Теплопроводность твердых тел   | 2            |
| 203  | 5         | Изучение электростатических полей  | 2            |
| 201  | 6         | Изучение разветвленных цепей. Проверка правил Кирхгофа.                          | 2            |
| 222  | 7         | Изучение индукции и самоиндукции   | 2            |
| 213  | 8         | Определение показателя преломления вещества                                      | 2            |
| 215  | 8         | Изучение лазеров   | 2            |
| 300  | 9         | Санитарные нормы при работе с радиоактивными препаратами                         | 2            |
| 334  | 9         | Определение энергии гамма – лучей методом поглощения                             | 2            |
|      |           | Итого:   | 32           |

### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 1         | Кинематика поступательного движения материальной точки   | 2            |
| 2         | 1         | Кинематика вращательного движения материальной точки   | 2            |
| 3         | 1         | Динамика поступательного движения  | 2            |
| 4         | 1         | Законы сохранения импульса, момента импульса, механической энергии                                       | 2            |
| 5         | 1         | Механика твердого тела   | 2            |
| 6         | 2         | Гармонические колебания  | 2            |
| 7         | 3         | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. | 2            |
| 8         | 3         | Внутренняя энергия, работа газа. Первое и второе начало термодинамики                                    | 2            |
| 9         | 4         | Закон Кулона. Работа сил электростатического поля.   | 2            |

| № занятия | № раздела | Тема   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 10        | 5         | Постоянный ток. Законы постоянного тока                    | 2            |
| 11        | 6         | Правила Кирхгофа   | 2            |
| 12        | 7         | Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция | 2            |
| 13        | 8         | Интерференция света  | 2            |
| 14        | 8         | Дифракция света. Дифракционная решетка                     | 2            |
| 15        | 9         | Ядерные реакции  | 2            |
| 16        | 9         | Радиоактивность. Закон радиоактивного распада              | 2            |
|           |           | Итого:   | 32           |

## 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. - Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread2.php?book=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. --Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread2.php?book=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. - Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread2.php?book=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 979-5-16-010384-6, 100 экз. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=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.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Чакак, А.А. Курс физики. Молекулярная физика / А.А. Чакак.–Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009.–377 с. Электронный каталог ОГУ. – Режим доступа [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2743\\_20110926.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2743_20110926.pdf)
2. Чакак, А.А. Курс физики. Электричество и магнетизм / А.А. Чакак.–Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006,–317 с. Электронный каталог ОГУ. – Режим доступа [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/1121\\_20110805.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1121_20110805.pdf)

3. Анисина, И. Н. Сборник задач по физике / И. Н. Анисина, А. А. Огерчук, Т. И. Пискарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электронный каталог ОГУ. – Режим доступа [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/3548\\_20130402.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3548_20130402.pdf)
4. Гладышева Ю. А. Практикум по самостоятельному решению задач с методическими указаниями / 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. Оренбург : ОГУ, 2016. - 139 с.- Электронный каталог ОГУ. – Режим доступа [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/32415\\_20161201.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32415_20161201.pdf)

### **5.3 Периодические издания**

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

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://fizika.ru/> - Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей.
2. <http://elementy.ru/lib/lectures> - Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира.
3. <http://mipt.ru/> - сайт Московского физико-технического института (государственный университет).
4. <http://www.imyanauki.ru/> - Ученые изобретатели России
5. <https://universarium.org/catalog.ru/> - Он-лайн платформа: «Универсариум», Курсы, MOOK: «Ключевые идеи физики».

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

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. Nature Publishing Group [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Режим доступа: <http://www.nature.com/siteindex/index.html>, в локальной сети ОГУ;
5. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

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

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории: «Механика и молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная и ядерная физика» оснащенные лабораторным оборудованием, плакатами, таблицами физических величин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплины и подлежит ежегодному обновлению.