

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра физики и методики преподавания физики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.Б.15 Физика»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*12.03.04 Биотехнические системы и технологии*

(код и наименование направления подготовки)

*Инженерное дело в медико-биологической практике*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2025

2

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

*ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.*

**Задачи:**

- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий..

## 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 Системы искусственного интеллекта, Б1.Д.Б.20 Теоретические основы электротехники, Б1.Д.Б.21 Физическое материаловедение, Б1.Д.В.11 Менеджмент в здравоохранении, Б1.Д.В.15 Электроника и микропроцессорная техника, Б1.Д.В.16 Лазерные технологии в медицине, Б1.Д.В.17 Волоконная оптика в медицине, Б1.Д.В.18 Биофизика, ФДТ.1 Естественнонаучная картина мира, ФДТ.2 Основы астрономии*

## 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 применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем | ОПК-1-В-3 Применяет знания математики и физики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем | <b>Знать:</b><br>основные понятия и методы математического анализа, аналитические выражения основных физических законов<br><b>Уметь:</b><br>применять математические методы для решения стандартных физических задач, приобретать новые физико-математические знания, используя современные |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                      | образовательные и информационные технологии.<br><b>Владеть:</b><br>методами построения простых математических моделей физических задач в качестве начального этапа инженерной практики моделирования биотехнических систем |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 академических часа).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Трудоемкость, академических часов |              |                |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|----------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 семестр                         | 2 семестр    | 3 семестр      | всего         |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>144</b>                        | <b>144</b>   | <b>144</b>     | <b>432</b>    |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>51,25</b>                      | <b>50,25</b> | <b>51,25</b>   | <b>152,75</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 18                                | 18           | 18             | 54            |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16                                | 16           | 16             | 48            |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16                                | 16           | 16             | 48            |
| Консультации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                                 |              | 1              | 2             |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,25                              | 0,25         | 0,25           | 0,75          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- изучение разделов электронного курса в системе обучения Moodle;<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к практическим занятиям;<br>- подготовка к рубежному контролю и т.п. | <b>92,75</b>                      | <b>93,75</b> | <b>92,75</b>   | <b>279,25</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>экзамен</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         | Механика              | 74               | 10                | 8  | 8  | 48             |
| 2         | Молекулярная физика   | 70               | 8                 | 8  | 8  | 46             |
|           | Итого:                | 144              | 18                | 16 | 16 | 94             |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| №<br>раздела | Наименование разделов                      | Количество часов |                      |    |    |                   |
|--------------|--------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
|              |                                            | всего            | аудиторная<br>работа |    |    | внеауд.<br>работа |
|              |                                            |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                   |
| 3            | Электричество                              | 32               | 4                    | 4  | 4  | 20                |
| 4            | Магнетизм                                  | 30               | 4                    | 4  | 4  | 18                |
| 5            | Электромагнитные волны                     | 24               | 2                    | 2  | -  | 20                |
| 6            | Волновая оптика (дифракция, интерференция) | 30               | 4                    | 4  | 4  | 18                |
| 7            | Взаимодействие световой волны с веществом  | 28               | 4                    | 2  | 4  | 18                |
|              | Итого:                                     | 144              | 18                   | 16 | 16 | 94                |

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| №<br>раздела | Наименование разделов                | Количество часов |                      |    |    |                   |
|--------------|--------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
|              |                                      | всего            | аудиторная<br>работа |    |    | внеауд.<br>работа |
|              |                                      |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                   |
| 8            | Квантовая оптика                     | 46               | 6                    | 6  | 4  | 30                |
| 9            | Атомная физика, физика твердого тела | 50               | 6                    | 6  | 6  | 32                |
| 10           | Ядерная физика                       | 48               | 6                    | 4  | 6  | 30                |
|              | Итого:                               | 144              | 18                   | 16 | 16 | 94                |
|              | Всего:                               | 432              | 54                   | 48 | 48 | 282               |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№ 1 Механика.** Кинематика и динамика материальной точки. Законы Ньютона. Работа и энергия. Механика твердого тела. Законы сохранения. Деформации твердого тела. Элементы теории поля тяготения. Механика жидкостей и газов. Специальная теория относительности.

**№ 2 Молекулярная физика и термодинамика.** Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики. Изопроцессы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Реальные газы, жидкости и твердые тела. Фазовые переходы.

**№ 3 Электричество.** Электростатика. Диэлектрики. Постоянный электрический ток. Электрические токи в металлах, газах и вакууме.

**№ 4 Магнетизм.** Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Теория электромагнитного поля.

**№ 5 Электромагнитные волны.** Колебания и волны. Механические и электромагнитные колебания. Упругие волны. Электромагнитные волны.

**№ 6 Волновая оптика.** Элементы геометрической и электронной оптики. Интерференция света. Дифракция света.

**№ 7 Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.** Поляризация света. Квантовая природа излучения.

**№ 8 Квантовая оптика.** Тепловое излучение тел. Фотоэффект. Давление света.

**№ 9 Атомная физика. Физика твердого тела.** Физика атомов и молекул. Квантовая механика и квантовая статистика. Физика твердого тела. Зонная теория. Полупроводниковые приборы.

**№ 10 Ядерная физика.** Состав атомного ядра. Ядерные силы. Радиоактивный распад. Модельные представления о структуре ядер. Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Методы регистрации элементарных частиц.

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                                                              | Кол-во часов |
|------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.   | 1         | Вводная лабораторная работа по механике                                                      | 2            |
| 2.   |           | Изучение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси                                       | 2            |
| 3.   |           | Маятники                                                                                     | 2            |
| 4.   |           | Изучение колебаний струны                                                                    | 2            |
| 5.   | 2         | Исследование вязкости и диффузии воды                                                        | 2            |
| 6.   |           | Определение молярных теплоемкостей воздуха при постоянном объеме и постоянном давлении       | 2            |
| 7.   |           | Определение холодильного коэффициента установки с помощью эффекта Пельтье                    | 2            |
| 8.   |           | Влияние температуры на скорость распространения звука в воздухе                              | 2            |
| 9.   | 3         | Вводная работа. Назначение и характеристики электроизмерительных приборов.                   | 2            |
| 10.  |           | Изучение разветвленных электроизмерительных цепей.                                           | 2            |
| 11.  | 4         | Измерение коэффициента самоиндукции, емкости и проверка закона Ома для цепи переменного тока | 2            |
| 12.  |           | Изучение взаимодействия электрических токов.                                                 | 2            |
| 13.  | 6         | Изучение фотоэффекта                                                                         | 2            |
| 14.  |           | Дифракционные решетки.                                                                       | 2            |
| 15.  | 7         | Интерференция лазерного излучения.                                                           | 2            |
| 16.  |           | Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра.                         | 2            |
| 17.  | 8         | Определение значения постоянной Стефана-Больцмана                                            | 2            |
| 18.  |           | Изучение внешнего фотоэффекта                                                                | 2            |
| 19.  | 9         | Изучение спектра испускания атомов водорода                                                  | 2            |
| 20.  |           | Изучение спектра натрия                                                                      | 2            |
| 21.  |           | Изучение молекулярного спектра поглощения йода                                               | 2            |
| 22.  | 10        | Санитарные нормы и техника безопасности при работе с радиоактивными препаратами              | 2            |
|      |           | Итого:                                                                                       | 48           |

### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                       | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------|--------------|
| 1-4       | 1         | Механика                                   | 8            |
| 5-8       | 2         | Молекулярная физика                        | 8            |
| 9-10      | 3         | Электричество                              | 4            |
| 11-12     | 4         | Магнетизм                                  | 4            |
| 13        | 5         | Электромагнитные волны                     | 2            |
| 14-15     | 6         | Волновая оптика (дифракция, интерференция) | 4            |
| 16        | 7         | Взаимодействие световой волны с веществом  | 2            |
| 17-21     | 8         | Квантовая оптика                           | 6            |
| 22-27     | 9         | Атомная физика, физика твердого тела       | 6            |
| 28-33     | 10        | Ядерная физика                             | 4            |
|           |           | Итого:                                     | 48           |

### 5.1 Основная литература

**1. Савельев, И. В. Курс общей физики** [Текст]: учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8. **Т. 1: Механика.** - 2011. - 352 с.: ил. - Предм. указ.: с. 334-336.- ISBN 978-5-8114-1207-5.

**2. Савельев, И. В. Курс общей физики** [Текст]: учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8. **Т. 2: Электричество и магнетизм.** - 2011. - 343 с.: ил. - Прил.: с. 327-339. - Предм. указ.: с. 340-342.- ISBN 978-5-8114-1208-2.

**3. Савельев, И. В. Курс общей физики** [Текст]: учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8. **Т. 3: Молекулярная физика и термодинамика.** - 2011. - 209 с.: ил. - Прил.: с. 201-206. - Предм. указ.: с. 207-208.- ISBN 978-5-8414-1209-9.

**4. Савельев, И. В. Курс общей физики** [Текст]: учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8. **Т. 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.** - 2011. - 384 с.: ил. - Предм. указ.: с. 364-368.- ISBN 978-5-8114-1211-2.

**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.

**6. 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)

### 5.2 Дополнительная литература

1. 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. дан. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв.; 12 см. - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: IBM PC 686 (Pentium или выше); Microsoft Windows NT 5.x (2000, XP, 7, 8); 512 Мб; монитор, поддерживающий режим 1024x768; мышь или аналогич. устройство. - ■ гос. регистрации 0321700749.

2. 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)

3. Изучение законов механики: методические указания / Е.В. Цветкова, Е.В. Волков, Г.С. Якупов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 48 с. Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/work\\_all/8231\\_20150629.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/work_all/8231_20150629.pdf)

4. Сборник задач и вопросов по физике [Текст] : учебное пособие для студентов-иностранцев, обучающихся на подготовительных факультетах высших учебных заведений / **Н. Н. Вердеревская, С. П. Егорова.**- Стер. изд. - Москва : Альянс, 2017. - 296 с. : ил. - Прил.: с. 203-216. - Слов.: с. 217-295. - ISBN 978-5-00106-071-9.

### 5.3 Периодические издания

1. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016-2022.
2. Вестник нанотехнологий : журнал. - Москва : ООО "Гротек", 2021,  
<https://dlib.eastview.com/browse/publication/85730/udb/12>
3. Медицинские технологии: оценка и выбор : журнал. - Москва : Медиа Сфера, 2022.  
<https://dlib.eastview.com/browse/publication/241586/udb/12>

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://fizika.ru/> - Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей.
2. <http://elementy.ru/lib/lections> - 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, MOOC: «Ключевые идеи физики».
6. Четверикова, А. Г. Физика (12.03.04 очн.) [Электронный ресурс] : электронный учебный курс в системе Moodle / А. Г. Четверикова; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2023. - 6 с. в РТО-Загл. с тит. экрана.

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

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice<sup>1</sup>
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

### 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. 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.

---

<sup>1</sup> Включает в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.