

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Физика**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

|                        |                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Общей и экспериментальной физики</b>                             |
| Учебный план           | 11.05.01_26_00.plx<br>11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы |
| Квалификация           | <b>инженер</b>                                                      |
| Форма обучения         | <b>очная</b>                                                        |
| Общая трудоемкость     | <b>16 ЗЕТ</b>                                                       |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на<br/>курсе&gt;</b> ) | <b>1 (1.1)</b> |       | <b>2 (1.2)</b> |       | <b>3 (2.1)</b> |       | Итого  |        |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|--------|--------|
| Неделя                                                          | 16             |       | 16             |       | 16             |       |        |        |
| Вид занятий                                                     | УП             | РП    | УП             | РП    | УП             | РП    | УП     | РП     |
| Лекции                                                          | 32             | 32    | 32             | 32    | 32             | 32    | 96     | 96     |
| Лабораторные                                                    | 16             | 16    | 32             | 32    | 16             | 16    | 64     | 64     |
| Практические                                                    | 16             | 16    | 32             | 32    | 16             | 16    | 64     | 64     |
| Иная контактная<br>работа                                       | 0,35           | 0,35  | 0,35           | 0,35  | 0,35           | 0,35  | 1,05   | 1,05   |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>практикой              | 2              | 2     | 2              | 2     | 2              | 2     | 6      | 6      |
| Итого ауд.                                                      | 66,35          | 66,35 | 98,35          | 98,35 | 66,35          | 66,35 | 231,05 | 231,05 |
| Контактная работа                                               | 66,35          | 66,35 | 98,35          | 98,35 | 66,35          | 66,35 | 231,05 | 231,05 |
| Сам. работа                                                     | 24             | 24    | 109            | 109   | 69             | 69    | 202    | 202    |
| Часы на контроль                                                | 53,65          | 53,65 | 44,65          | 44,65 | 44,65          | 44,65 | 142,95 | 142,95 |
| Итого                                                           | 144            | 144   | 252            | 252   | 180            | 180   | 576    | 576    |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Буробин Михаил Анатольевич*

Рабочая программа дисциплины

**Физика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 94)

составлена на основании учебного плана:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общей и экспериментальной физики**

Протокол от 26.05.2026 г. № 6

Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.

Зав. кафедрой Дубков Михаил Викторович

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Общей и экспериментальной физики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Общей и экспериментальной физики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры  
**Общей и экспериментальной физики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

**Общей и экспериментальной физики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2030 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Целью освоения дисциплины является получение фундаментального естественно-научного образования, способствующего дальнейшему развитию личности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.2                                  | Задачи освоения дисциплины: изучить физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, инерциальные и неинерциальные системы отсчета; кинематику и динамику твердого тела, жидкостей и газов; основы релятивистской механики; изучить молекулярную физику и термодинамику: три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, классическая и квантовая статистики, кинетические явления, порядок и беспорядок в природе; изучить электричество: электростатику в вакууме и веществе, электрический ток, уравнение непрерывности; изучить магнетизм: магнитостатику в вакууме и веществе, электромагнитную индукцию; изучить физику колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, свободные и вынужденные колебания; изучить уравнения Максвелла, электромагнитное поле, электромагнитные волны; изучить оптику: отражение и преломление света, оптическое изображение, волновую оптику, квантовую оптику, тепловое излучение, фотоны; изучить атомную и ядерную физику: корпускулярно-волновой дуализм в микромире, принцип неопределенности, квантовые уравнения движения, строение атома, магнетизм микрочастиц, молекулярные спектры, электроны в кристаллах, атомное ядро, радиоактивность, элементарные частицы. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  | Б1.О                                                                                                                  |
| 2.1                                                                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1                                                              | Дисциплина базируется на курсе физики, изученном в рамках среднего общего образования.                                |
| 2.2                                                                | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                                              | Электроника                                                                                                           |
| 2.2.2                                                              | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ОПК-1: Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b>                                                                                                                                   |  |
| <b>ОПК-1.1. Использует современные фундаментальные модели, описывающие основные физические и математические законы, при проведении исследований физических процессов</b>                                                                                                                                              |  |
| <b>Знать</b><br>физические законы, используемые в инженерной деятельности<br><b>Уметь</b><br>применять физические законы для решения задач инженерной деятельности<br><b>Владеть</b><br>навыками использования физических методов для решения задач инженерной деятельности                                           |  |
| <b>ОПК-1.2. Применяет методы естественных наук и математики для анализа исследуемых физических объектов и процессов</b>                                                                                                                                                                                               |  |
| <b>Знать</b><br>математические методы, используемые для решения физических задач<br><b>Уметь</b><br>применять математические методы для решения физических задач<br><b>Владеть</b><br>навыками математического анализа для решения задач инженерной деятельности                                                      |  |
| <b>ОПК-1.3. Составляет адекватное представление физических объектов и процессов в соответствии с современным уровнем знаний</b>                                                                                                                                                                                       |  |
| <b>Знать</b><br>методы построения математических моделей физических объектов и процессов<br><b>Уметь</b><br>применять математические модели физических объектов и процессов для решения задач инженерной деятельности<br><b>Владеть</b><br>навыками построения математических моделей физических объектов и процессов |  |
| <b>ОПК-2: Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения</b>                                                                                      |  |
| <b>ОПК-2.1. Выявляет основные научные аспекты решаемой проблемы, требуемые методики и алгоритмы выполнения исследования</b>                                                                                                                                                                                           |  |

|                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>методы проведения экспериментальных исследований                                                                                  |
| <b>Уметь</b><br>планировать проведение физического эксперимента                                                                                   |
| <b>Владеть</b><br>навыками самостоятельного получения экспериментальных данных                                                                    |
| <b>ОПК-2.2. Применяет необходимые физико-математические методики для описания решаемой проблемы, формализации задач и последующего их решения</b> |
| <b>Знать</b><br>основные приемы обработки и представления данных, полученных в ходе физического эксперимента                                      |
| <b>Уметь</b><br>проводить обработку данных, полученных в ходе физического эксперимента                                                            |
| <b>Владеть</b><br>навыками представления данных, полученных в ходе физического эксперимента                                                       |
| <b>ОПК-2.3. Проводит анализ проблемы, разработку математических моделей исследуемых процессов и выбор пути решения</b>                            |
| <b>Знать</b><br>методы проведения экспериментальных исследований                                                                                  |
| <b>Уметь</b><br>планировать проведение физического эксперимента                                                                                   |
| <b>Владеть</b><br>навыками самостоятельного получения экспериментальных данных                                                                    |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>                                                                                                                                                 |
| 3.1.1 фундаментальные законы природы и основные физические законы                                                                                                 |
| <b>3.2 Уметь:</b>                                                                                                                                                 |
| 3.2.1 применять физические законы для решения задач теоретического и прикладного характера                                                                        |
| <b>3.3 Владеть:</b>                                                                                                                                               |
| 3.3.1 способами проведения экспериментальных измерений физических величин, обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                  | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                                   | Литература                                      | Форма контроля |
|-------------|------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|
|             | <b>Раздел 1. Физические основы механики</b>                |                |       |                                                               |                                                 |                |
| 1.1         | Введение /Тема/                                            | 1              | 0     |                                                               |                                                 | Экзамен        |
| 1.2         | /Лек/                                                      | 1              | 2     | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.5Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                |
| 1.3         | /Лаб/                                                      | 1              | 2     | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У | Л3.12<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                      |                |
| 1.4         | /Ср/                                                       | 1              | 1     | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |                |
| 1.5         | Кинематика поступательного и вращательного движения /Тема/ | 1              | 0     |                                                               |                                                 | Экзамен        |
| 1.6         | /Лек/                                                      | 1              | 2     | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.5Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                |
| 1.7         | /Пр/                                                       | 1              | 2     | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.3 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |                |

|      |                                                          |   |   |                                                               |                                                 |         |
|------|----------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------|
| 1.8  | /Лаб/                                                    | 1 | 2 | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У | Л3.15<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                      |         |
| 1.9  | /Ср/                                                     | 1 | 2 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
| 1.10 | Динамика поступательного и вращательного движения /Тема/ | 1 | 0 |                                                               |                                                 | Экзамен |
| 1.11 | /Лек/                                                    | 1 | 6 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.5Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 1.12 | /Пр/                                                     | 1 | 4 | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.3 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 1.13 | /Лаб/                                                    | 1 | 2 | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У | Л3.15 Л3.20<br>Л3.22<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5       |         |
| 1.14 | /Ср/                                                     | 1 | 3 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
| 1.15 | Законы сохранения /Тема/                                 | 1 | 0 |                                                               |                                                 | Экзамен |
| 1.16 | /Лек/                                                    | 1 | 4 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.5Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 1.17 | /Пр/                                                     | 1 | 2 | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.3 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 1.18 | /Лаб/                                                    | 1 | 2 | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У | Л3.24<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                      |         |
| 1.19 | /Ср/                                                     | 1 | 4 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
| 1.20 | Основы специальной теории относительности /Тема/         | 1 | 0 |                                                               |                                                 | Экзамен |
| 1.21 | /Лек/                                                    | 1 | 4 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.5Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 1.22 | /Ср/                                                     | 1 | 3 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
| 1.23 | Механические колебания /Тема/                            | 1 | 0 |                                                               |                                                 | Экзамен |
| 1.24 | /Лек/                                                    | 1 | 4 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.5Л2.4<br>Л2.6 Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |

|      |                                                             |   |      |                                                                                                                                                          |                                                 |         |
|------|-------------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------|
| 1.25 | /Пр/                                                        | 1 | 2    | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.3 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 1.26 | /Ср/                                                        | 1 | 4    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
|      | <b>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</b> |   |      |                                                                                                                                                          |                                                 |         |
| 2.1  | Основы молекулярной физики /Тема/                           | 1 | 0    |                                                                                                                                                          |                                                 | Экзамен |
| 2.2  | /Лек/                                                       | 1 | 4    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.5Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 2.3  | /Пр/                                                        | 1 | 2    | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.3 Л2.5<br>Л2.9Л3.18<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 2.4  | /Лаб/                                                       | 1 | 2    | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У                                                                                            | Л3.18<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                      |         |
| 2.5  | /Ср/                                                        | 1 | 3    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
| 2.6  | Основы термодинамики /Тема/                                 | 1 | 0    |                                                                                                                                                          |                                                 | Экзамен |
| 2.7  | /Лек/                                                       | 1 | 6    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.5Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 2.8  | /Пр/                                                        | 1 | 4    | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.3 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 2.9  | /Лаб/                                                       | 1 | 6    | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У                                                                                            | Л3.7 Л3.14<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                 |         |
| 2.10 | /Ср/                                                        | 1 | 4    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
|      | <b>Раздел 3.</b>                                            |   |      |                                                                                                                                                          |                                                 |         |
| 3.1  | /Тема/                                                      | 1 | 0    |                                                                                                                                                          |                                                 |         |
| 3.2  | /ИКР/                                                       | 1 | 0,35 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У<br>ОПК-2.2-В | Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                               |         |

|                                            |                                                      |   |       |                                                                                                                                                          |                                                 |                          |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| 3.3                                        | /Кнс/                                                | 1 | 2     | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У<br>ОПК-2.2-В | Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                               |                          |
| 3.4                                        | /Экзамен/                                            | 1 | 53,65 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У<br>ОПК-2.2-В | Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                               | Подготовка к<br>экзамену |
| <b>Раздел 4. Электричество и магнетизм</b> |                                                      |   |       |                                                                                                                                                          |                                                 |                          |
| 4.1                                        | Электростатика /Тема/                                | 2 | 0     |                                                                                                                                                          |                                                 | Экзамен                  |
| 4.2                                        | /Лек/                                                | 2 | 8     | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.4Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                          |
| 4.3                                        | /Пр/                                                 | 2 | 8     | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.2 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |                          |
| 4.4                                        | /Лаб/                                                | 2 | 4     | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У                                                                                            | Л3.25<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                      |                          |
| 4.5                                        | /Ср/                                                 | 2 | 16    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |                          |
| 4.6                                        | Проводники и диэлектрики в электрическом поле /Тема/ | 2 | 0     |                                                                                                                                                          |                                                 | Экзамен                  |
| 4.7                                        | /Лек/                                                | 2 | 4     | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.4Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                          |
| 4.8                                        | /Пр/                                                 | 2 | 4     | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.2 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |                          |
| 4.9                                        | /Лаб/                                                | 2 | 4     | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У                                                                                            | Л3.25<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                      |                          |
| 4.10                                       | /Ср/                                                 | 2 | 16    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |                          |

|      |                                     |   |    |                                                               |                                                 |         |
|------|-------------------------------------|---|----|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------|
| 4.11 | Постоянный электрический ток /Тема/ | 2 | 0  |                                                               |                                                 | Экзамен |
| 4.12 | /Лек/                               | 2 | 4  | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.4Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 4.13 | /Пр/                                | 2 | 4  | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.2 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 4.14 | /Лаб/                               | 2 | 6  | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У | Л3.6 Л3.8<br>Л3.17 Л3.21<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5   |         |
| 4.15 | /Ср/                                | 2 | 12 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
| 4.16 | Магнитное поле в вакууме /Тема/     | 2 | 0  |                                                               |                                                 | Экзамен |
| 4.17 | /Лек/                               | 2 | 6  | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.4Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 4.18 | /Пр/                                | 2 | 4  | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.2 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 4.19 | /Лаб/                               | 2 | 8  | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У | Л3.1 Л3.19<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                 |         |
| 4.20 | /Ср/                                | 2 | 14 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
| 4.21 | Магнитное поле в веществе /Тема/    | 2 | 0  |                                                               |                                                 | Экзамен |
| 4.22 | /Лек/                               | 2 | 4  | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.4Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 4.23 | /Пр/                                | 2 | 4  | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.2 Л2.5<br>Л2.9Л3.19<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 4.24 | /Ср/                                | 2 | 14 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
| 4.25 | Электромагнитная индукция /Тема/    | 2 | 0  |                                                               |                                                 | Экзамен |
| 4.26 | /Лек/                               | 2 | 2  | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.4Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |

|      |                                   |   |      |                                                                                                                                                          |                                                 |         |
|------|-----------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------|
| 4.27 | /Пр/                              | 2 | 2    | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.2 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 4.28 | /Лаб/                             | 2 | 2    | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У                                                                                            | Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                       |         |
| 4.29 | /Ср/                              | 2 | 14   | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
| 4.30 | Электромагнитные колебания /Тема/ | 2 | 0    |                                                                                                                                                          |                                                 | Экзамен |
| 4.31 | /Лек/                             | 2 | 2    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.4Л2.4<br>Л2.6 Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 4.32 | /Пр/                              | 2 | 4    | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.2 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 4.33 | /Лаб/                             | 2 | 8    | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У                                                                                            | Л3.10 Л3.11<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                |         |
| 4.34 | /Ср/                              | 2 | 14   | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
| 4.35 | Уравнения Максвелла /Тема/        | 2 | 0    |                                                                                                                                                          |                                                 | Экзамен |
| 4.36 | /Лек/                             | 2 | 2    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.4Л2.4<br>Л2.6 Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 4.37 | /Пр/                              | 2 | 2    | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.2 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 4.38 | /Ср/                              | 2 | 9    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
|      | <b>Раздел 5.</b>                  |   |      |                                                                                                                                                          |                                                 |         |
| 5.1  | /Тема/                            | 2 | 0    |                                                                                                                                                          |                                                 |         |
| 5.2  | /ИКР/                             | 2 | 0,35 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У<br>ОПК-2.2-В | Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                               |         |

|     |                                   |   |       |                                                                                                                                                          |                                                 |                          |
|-----|-----------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| 5.3 | /Кнс/                             | 2 | 2     | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У<br>ОПК-2.2-В | Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                               |                          |
| 5.4 | /Экзамен/                         | 2 | 44,65 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У<br>ОПК-2.2-В | Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                               | Подготовка к<br>экзамену |
|     | <b>Раздел 6. Волны и оптика</b>   |   |       |                                                                                                                                                          |                                                 |                          |
| 6.1 | Волны /Тема/                      | 3 | 0     |                                                                                                                                                          |                                                 | Экзамен                  |
| 6.2 | /Лек/                             | 3 | 4     | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л2.4 Л2.6<br>Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5          |                          |
| 6.3 | /Пр/                              | 3 | 2     | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.1 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |                          |
| 6.4 | /Ср/                              | 3 | 10    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                               |                          |
| 6.5 | Оптика /Тема/                     | 3 | 0     |                                                                                                                                                          |                                                 | Экзамен                  |
| 6.6 | /Лек/                             | 3 | 8     | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.4Л2.4<br>Л2.6 Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                          |
| 6.7 | /Пр/                              | 3 | 4     | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.1 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |                          |
| 6.8 | /Лаб/                             | 3 | 6     | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У                                                                                            | Л3.4 Л3.5<br>Л3.16<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |                          |
| 6.9 | /Ср/                              | 3 | 12    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.2 Л1.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |                          |
|     | <b>Раздел 7. Квантовая физика</b> |   |       |                                                                                                                                                          |                                                 |                          |
| 7.1 | Квантовая оптика /Тема/           | 3 | 0     |                                                                                                                                                          |                                                 | Экзамен                  |

|      |                                           |   |    |                                                               |                                                 |         |
|------|-------------------------------------------|---|----|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------|
| 7.2  | /Лек/                                     | 3 | 4  | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.3Л2.4<br>Л2.6 Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 7.3  | /Пр/                                      | 3 | 2  | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.1 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 7.4  | /Лаб/                                     | 3 | 2  | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У | Л3.26<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                      |         |
| 7.5  | /Ср/                                      | 3 | 10 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.2 Л1.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                  |         |
| 7.6  | Квантовая механика /Тема/                 | 3 | 0  |                                                               |                                                 | Экзамен |
| 7.7  | /Лек/                                     | 3 | 6  | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.3Л2.4 Л2.6<br>Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 7.8  | /Пр/                                      | 3 | 2  | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.1 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 7.9  | /Лаб/                                     | 3 | 2  | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У | Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                       |         |
| 7.10 | /Ср/                                      | 3 | 12 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                       |         |
|      | <b>Раздел 8. Атомная и ядерная физика</b> |   |    |                                                               |                                                 |         |
| 8.1  | Физика атома /Тема/                       | 3 | 0  |                                                               |                                                 | Экзамен |
| 8.2  | /Лек/                                     | 3 | 4  | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.3Л2.4 Л2.6<br>Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 8.3  | /Пр/                                      | 3 | 2  | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.1 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 8.4  | /Лаб/                                     | 3 | 2  | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У | Л3.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                       |         |
| 8.5  | /Ср/                                      | 3 | 10 | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                       |         |
| 8.6  | Элементы физики твердого тела /Тема/      | 3 | 0  |                                                               |                                                 | Экзамен |
| 8.7  | /Лек/                                     | 3 | 2  | ОПК-1.1-3                                                     | Л1.3Л2.4 Л2.6<br>Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |

|      |                       |   |      |                                                                                                                                                          |                                                 |         |
|------|-----------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------|
| 8.8  | /Пр/                  | 3 | 2    | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.1 Л2.5<br>Л2.9Л3.23<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |         |
| 8.9  | /Лаб/                 | 3 | 2    | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У                                                                                            | Л3.23<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                      |         |
| 8.10 | /Ср/                  | 3 | 8    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                       |         |
| 8.11 | Ядерная физика /Тема/ | 3 | 0    |                                                                                                                                                          |                                                 | Экзамен |
| 8.12 | /Лек/                 | 3 | 4    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.3Л2.4 Л2.6<br>Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 8.13 | /Пр/                  | 3 | 2    | ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В                                                                                            | Л1.1Л2.1 Л2.5<br>Л2.9<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |         |
| 8.14 | /Лаб/                 | 3 | 2    | ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У                                                                                            | Л3.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                      |         |
| 8.15 | /Ср/                  | 3 | 7    | ОПК-1.1-3                                                                                                                                                | Л1.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                       |         |
|      | <b>Раздел 9.</b>      |   |      |                                                                                                                                                          |                                                 |         |
| 9.1  | /Тема/                | 3 | 0    |                                                                                                                                                          |                                                 |         |
| 9.2  | /ИКР/                 | 3 | 0,35 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У<br>ОПК-2.2-В | Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                               |         |
| 9.3  | /Кнс/                 | 3 | 2    | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У<br>ОПК-2.2-В | Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                               |         |

|     |           |   |       |                                                                                                                                                          |                   |                       |
|-----|-----------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 9.4 | /Экзамен/ | 3 | 44,65 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-2.2-3<br>ОПК-2.2-У<br>ОПК-2.2-В | Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Подготовка к экзамену |
|-----|-----------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Физика")

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

| №    | Авторы, составители        | Заглавие                                                                                                                                                   | Издательство, год                   | Количество/название ЭБС                                                                              |
|------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Чертов А.Г., Воробьев А.А. | Задачник по физике : учеб. пособие для вузов                                                                                                               | Москва: Альянс, 2019, 640с.; прил.  | 978-5-91872-130-8, 1                                                                                 |
| Л1.2 | Трофимова Т.И.             | Курс физики : учеб. пособие                                                                                                                                | Москва: Академия, 2017, 558с.       | 978-5-4468-5146-1, 1                                                                                 |
| Л1.3 | Савельев И. В.             | Курс общей физики. В 3-х тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебник для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2023, 320 с. | 978-5-507-47045-7, <a href="https://e.lanbook.com/book/322505">https://e.lanbook.com/book/322505</a> |
| Л1.4 | Савельев И. В.             | Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебник для вузов                                                           | Санкт-Петербург: Лань, 2023, 500 с. | 978-5-507-47163-8, <a href="https://e.lanbook.com/book/333998">https://e.lanbook.com/book/333998</a> |
| Л1.5 | Савельев И. В.             | Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов                                                                     | Санкт-Петербург: Лань, 2023, 436 с. | 978-5-507-48093-7, <a href="https://e.lanbook.com/book/341150">https://e.lanbook.com/book/341150</a> |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

| №    | Авторы, составители                     | Заглавие                                                                                           | Издательство, год        | Количество/название ЭБС                                                                   |
|------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Авачева Т.Г., Буробин М.А., Авачев А.П. | Практические занятия по физике. Ч.3: Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика : Учебное пособие | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013, | , <a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/610">https://elibrsre.ru/ebs/download/610</a> |
| Л2.2 | Авачева Т.Г., Буробин М.А.              | Практические занятия по физике. Ч.2: Электромагнетизм : Учебное пособие                            | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011, | , <a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/611">https://elibrsre.ru/ebs/download/611</a> |

| №    | Авторы, составители                                                | Заглавие                                                                                                                       | Издательство, год                | Количество/название ЭБС                                                             |
|------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.3 | Авачева Т.Г., Буробин М.А.                                         | Практические занятия по физике. Ч.1: Физические основы механики и основы молекулярной физики и термодинамики : Учебное пособие | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,         | , <a href="https://elibr.ru/ebs/download/612">https://elibr.ru/ebs/download/612</a> |
| Л2.4 | Детлаф А.А., Яворский Б.М.                                         | Курс физики : учеб. пособие                                                                                                    | М.: Академия, 2009, 720с.        | 978-5-7695-6478-9, 2                                                                |
| Л2.5 | Трофимова Т.И.                                                     | Сборник задач по курсу физики : учеб. пособие для вузов                                                                        | М.: Абрис, 2013, 405с.; прил.    | 978-5-4372-0088-9, 1                                                                |
| Л2.6 | Трофимова Т.И.                                                     | Курс физики : учеб. пособие                                                                                                    | Москва: Академия, 2014, 558с.    | 978-5-4468-0627-0, 44                                                               |
| Л2.7 | Дубков М.В., Буробин М.А., Иванов В.В., Малютин А.Е., Соколов А.П. | Механика. Молекулярная физика. Электричество и магнетизм : учеб. пособие                                                       | Москва: КУРС, 2020, 206с.        | 978-5-907228-75-7, 1                                                                |
| Л2.8 | Дубков М.В., Буробин М.А., Иванов В.В., Малютин А.Е., Соколов А.П. | Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика : учеб. пособие                                                                    | Москва: КУРС, 2020, 155с.        | 978-5-907228-87-0, 1                                                                |
| Л2.9 | Дубков М.В., Буробин М.А., Иванов В.В., Малютин А.Е., Соколов А.П. | Практические занятия : учеб. пособие                                                                                           | Москва: КУРС, 2021, 238с.; прил. | , 1                                                                                 |

### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители                       | Заглавие                                                                                                  | Издательство, год        | Количество/название ЭБС                                                               |
|------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | М.А. Буробин                              | Измерение магнитной проницаемости ферромагнетика : Методические указания                                  | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2005, | , <a href="https://elibr.ru/ebs/download/176">https://elibr.ru/ebs/download/176</a>   |
| Л3.2 | Дубков М.В., Николаев А.В.                | Изучение вынужденных электромагнитных колебаний : Методические указания                                   | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019, | , <a href="https://elibr.ru/ebs/download/2091">https://elibr.ru/ebs/download/2091</a> |
| Л3.3 | Иваников А.С., Власов А.Н., Николаев А.В. | Исследование резонанса в цепи переменного тока : Методические указания                                    | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019, | , <a href="https://elibr.ru/ebs/download/2092">https://elibr.ru/ebs/download/2092</a> |
| Л3.4 | Дубков М.В., Буробин М.А., Малютин А.Е.   | Изучение измерительных приборов. Оценка погрешностей измерений физических величин : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020, | , <a href="https://elibr.ru/ebs/download/2393">https://elibr.ru/ebs/download/2393</a> |

| №     | Авторы, составители                                                                                       | Заглавие                                                                                            | Издательство, год             | Количество/название ЭБС                                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.5  | Малютин А.Е.,<br>Соколов А.П.                                                                             | Взаимодействие бета-излучения с веществом :<br>Методические указания                                | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2020,   | ,<br><a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/2397">https://elibrsre.ru/ebs/download/2397</a> |
| ЛЗ.6  | Иваников А.С.,<br>Черкасова Ю.В.                                                                          | Определение отношения $C_p/C_v$ для воздуха методом<br>Клемана - Дезорма : Методические указания    | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2020,   | ,<br><a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/2413">https://elibrsre.ru/ebs/download/2413</a> |
| ЛЗ.7  | Буробин М.А., Власов<br>А.Н., Иванов В.В.,<br>Кирюшин Д.В.,<br>Харланов И.А.                              | Динамика поступательного движения. Силы. Лабораторный<br>практикум: учеб. пособие : Учебное пособие | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2021,   | ,<br><a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/2932">https://elibrsre.ru/ebs/download/2932</a> |
| ЛЗ.8  | Соколов А.П., Веснов<br>И.Г., Власов А.К.,<br>Николаев А.В.                                               | Интерференция света. Лабораторный практикум: учеб.<br>пособие : Учебное пособие                     | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2021,   | ,<br><a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/2933">https://elibrsre.ru/ebs/download/2933</a> |
| ЛЗ.9  | Дубков М.В.,<br>Черкасова Ю.В.,<br>Иваников А.С.,<br>Иняков В.В.,<br>Маношкин А.Б.,<br>Малютин А.Е.       | Электрический ток. Лабораторный практикум: учеб.<br>пособие : Учебное пособие                       | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2021,   | ,<br><a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/2939">https://elibrsre.ru/ebs/download/2939</a> |
| ЛЗ.10 | Иваников А.С.,<br>Иванов В.В.,<br>Кирюшин Д.В.,<br>Черкасова Ю.В.                                         | Молекулярная физика. Лабораторный практикум: учеб.<br>пособие : Учебное пособие                     | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2022,   | ,<br><a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/3268">https://elibrsre.ru/ebs/download/3268</a> |
| ЛЗ.11 | Буробин М.А.,<br>Иваников А.С.,<br>Иняков В.В.,<br>Харланов И.А.,<br>Черкасова Ю.В.                       | Магнитное поле в вакууме: учеб. пособие : Учебное пособие                                           | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2022,   | ,<br><a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/3517">https://elibrsre.ru/ebs/download/3517</a> |
| ЛЗ.12 | Дубков М.В.,<br>Гузовский Б.А.                                                                            | Изучение явления электромагнитной индукции :<br>Методические указания                               | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2009,   | ,<br><a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/513">https://elibrsre.ru/ebs/download/513</a>   |
| ЛЗ.13 | Буробин М. А.,<br>Власов А. Н., Иванов<br>В. В., Кирюшин Д. В.,<br>Харланов И. А.                         | Динамика поступательного движения. Силы. Лабораторный<br>практикум : учебное пособие                | Рязань: РГРТУ,<br>2021, 48 с. | , <a href="https://e.lanbook.com/book/220388">https://e.lanbook.com/book/220388</a>            |
| ЛЗ.14 | Дубков М. В.,<br>Черкасова Ю. В.,<br>Иваников А. С.,<br>Иняков В. В.,<br>Маношкин А. Б.,<br>Малютин А. Е. | Электрический ток. Лабораторный практикум : учебное<br>пособие                                      | Рязань: РГРТУ,<br>2021, 48 с. | , <a href="https://e.lanbook.com/book/220415">https://e.lanbook.com/book/220415</a>            |
| ЛЗ.15 | Маношкин А.Б.,<br>Иванов В.В., Иняков<br>В.В., Черкасова Ю.В.,<br>Харланов И.А.                           | Механика вращательного движения: учеб. пособие :<br>Учебное пособие                                 | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2023,   | ,<br><a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/3683">https://elibrsre.ru/ebs/download/3683</a> |
| ЛЗ.16 | Буробин М.А., Дубков<br>М.В., Кирюшин Д.В.,<br>Маношкин А.Б.,<br>Николаев А.В.                            | Физика твердого тела. Лабораторный практикум: учеб.<br>пособие : Учебное пособие                    | Рязань: РИЦ<br>РГРТУ, 2023,   | ,<br><a href="https://elibrsre.ru/ebs/download/3748">https://elibrsre.ru/ebs/download/3748</a> |

| №     | Авторы, составители                                                                        | Заглавие                                                                                                 | Издательство, год          | Количество/название ЭБС                                                                         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.17 | Буробин М. А.,<br>Дубков М. В., Иванов В. В.,<br>Иняков В. В.,<br>Кирюшин Д. В.            | Законы сохранения в механике. Лабораторный практикум : учебное пособие                                   | Рязань: РГРТУ, 2024, 80 с. | , <a href="https://e.lanbook.com/book/439688">https://e.lanbook.com/book/439688</a>             |
| ЛЗ.18 | Буробин М. А.,<br>Иваников А. С.,<br>Маношкин А. Б.,<br>Николаев А. В.,<br>Черкасова Ю. В. | Электростатика : учебное пособие                                                                         | Рязань: РГРТУ, 2024, 80 с. | , <a href="https://e.lanbook.com/book/439691">https://e.lanbook.com/book/439691</a>             |
| ЛЗ.19 | Соколов А. П., Веснов И. Г.,<br>Власов А. Н.,<br>Малютин А. Е.,<br>Харланов И. А.          | Элементы квантовой оптики : учебное пособие                                                              | Рязань: РГРТУ, 2024, 80 с. | , <a href="https://e.lanbook.com/book/439730">https://e.lanbook.com/book/439730</a>             |
| ЛЗ.20 | Малютин А.Е.                                                                               | Определение критических потенциалов атома методом Франка-Герца : Методические указания                   | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,   | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/854">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/854</a>   |
| ЛЗ.21 | Соколов А.П.                                                                               | Дифракция света : Методические указания                                                                  | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,   | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1486">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1486</a> |
| ЛЗ.22 | Соколов А.П.                                                                               | Поляризация света : Методические указания                                                                | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,   | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1487">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1487</a> |
| ЛЗ.23 | Дубков М.В.                                                                                | Исследование контактных явлений : Методические указания                                                  | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,   | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1766">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1766</a> |
| ЛЗ.24 | Иванов В.В.,<br>Овсянников Н.П.                                                            | Исследование теплопроводности воздуха методом нагретой нити : Методические указания                      | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,   | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1860">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1860</a> |
| ЛЗ.25 | Иваников А.С.,<br>Черкасова Ю.В.,<br>Иняков В.В.                                           | Изучение распределения термоэлектронов по скоростям и определение их температуры : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,   | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1963">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1963</a> |
| ЛЗ.26 | Малютин А.Е.                                                                               | Изучение характеристик излучения газового лазера : Методические указания                                 | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,   | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1977">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1977</a> |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] <a href="http://www.rsreu.ru">http://www.rsreu.ru</a>                                                                                                                           |
| Э2 | Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю <a href="https://edu.rsreu.ru">https://edu.rsreu.ru</a>                                                                                                  |
| Э3 | Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю <a href="http://elib.rsreu.ru/">http://elib.rsreu.ru/</a>                                                           |
| Э4 | Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю <a href="https://www.iprbookshop.ru">https://www.iprbookshop.ru</a> |
| Э5 | Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>             |

**6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем****6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

| Наименование                 | Описание              |
|------------------------------|-----------------------|
| Операционная система Windows | Коммерческая лицензия |
| Adobe Acrobat Reader         | Свободное ПО          |
| LibreOffice                  | Свободное ПО          |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

|         |                                                                                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 350 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (30 мест без учета места преподавателя);<br>Комплекс лабораторных работ по физике;<br>Блоки питания;<br>Вольтметры;<br>Генераторы;<br>Осциллографы;<br>Монохроматоры УМ-2;<br>Пересчетные приборы ПС02-2;<br>Пересчетные приборы ПС02-4;<br>Установка лабораторная ФПК-07;<br>Установка ФПК - 12;<br>Установка ФПК - 05;<br>Установка ФПК - 03;<br>Установка ФПК - 05;<br>Установка ФПК - 03;<br>Установка ФПК - 13;<br>Устройство пересчетное УС -6;<br>Компьютеры Atrend P-166;<br>Аудиторная доска |
| 2 | 353 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (30 мест без учета места преподавателя);<br>Комплекс лабораторных работ по физике;<br>Комплект лабораторного оборудования УКЛО -2В;<br>Маятник ФПМ-4;<br>Установка лаборатрная "Модуль Юнга и модуль сдвига";<br>Установка лабораторная "Машина Атвуда" ФМ-11;<br>Установка Маятник наклонный ФМ-16;<br>Установка лаборатрная "Маятник Маквелла" ФМ12;<br>Аудиторная доска                                                                                                                            |
| 3 | 355 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (30 мест без учета места преподавателя);<br>Комплекс лабораторных работ по физике;<br>Блоки питания;<br>Вольтметры;<br>Генераторы;<br>Осциллографы;<br>Частотомеры;<br>Модуль "Ток в вакууме" ФПЭ - 06;<br>Модуль ФПЭ -10;<br>Аудиторная доска                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 364 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (30 мест без учета места преподавателя);<br>Комплекс лабораторных работ по физике;<br>Блоки питания;<br>Вольтметры;<br>Генераторы;<br>Осциллографы;<br>Частотомеры;<br>Комплект лабораторного оборудования УКЛО 4Б<br>Модуль "Источник питания" ФПЭ -ИП<br>Модуль "Определение отнош. заряда ФПЭ - 03"<br>Аудиторная доска                                                                                                 |
| 5 | 368 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (30 мест без учета места преподавателя);<br>Комплекс лабораторных работ по физике;<br>Блоки питания;<br>Вольтметры;<br>Генераторы;<br>Осциллографы;<br>Автоколлиматоры для гониометра;<br>Автотрансформаторы ТДБС 1К(4А);<br>Гониометры;<br>Лазер ЛГ-207;<br>Лазер ОКТ-13;<br>Микроскоп биологический "Микромед-1";<br>Монохроматоры УМ-2;<br>Пирометры;<br>Поляриметр П161М;<br>Рефрактометр ИРФ-454;<br>Аудиторная доска |

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Физика").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Дубков Михаил Викторович,  
Заведующий кафедрой ОиЭФ

**05.06.26** 14:24  
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Паршин Юрий Николаевич,  
Заведующий кафедрой РТУ

**08.06.26** 14:55  
(MSK)

Простая подпись