

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 10.06.2025 10:02:31

Уникальный электронный документ

6b5279da4e034bffa79172803da5b7b0c39d1

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

Согласовано

деканом физико-математического факультета

«19» марта 2025 г.

/Кулешова Ю.Д./

### Рабочая программа дисциплины

Электричество и магнетизм (практикум)

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
физико-математического факультета

Протокол «19» марта 2025 г. № 7

Председатель УМКом

/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой  
фундаментальной физики и  
нанотехнологии

Протокол от «11» марта 2025 г. № 11

Зав. кафедрой

/Холина С.А./

Москва

2025

Авторы-составители:

Барабанова Н.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,  
Васильчикова Е.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,  
Емельянов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент.

Рабочая программа дисциплины «Электричество и магнетизм (практикум)» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

Дисциплина входит в модуль «Общий и специальный физический практикум» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                           | стр. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Планируемые результаты обучения                                                        | 4    |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы                                 | 4    |
| 3. Объем и содержание дисциплины                                                          | 4    |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся                     | 7    |
| 5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине | 8    |
| 6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины                                 | 13   |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины                                           | 15   |
| 8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине    | 15   |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины                                         | 15   |

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электричество и магнетизм (практикум)» являются: формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики, формирование и совершенствование у студентов навыков экспериментальной деятельности.

**Задачи дисциплины:** изучение основных законов электричества и магнетизма, приобретение навыков осуществления учебного и научного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов о проведенной исследовательской работе.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электричество и магнетизм (практикум)» входит в модуль «Общий и специальный физический практикум» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Электричество и магнетизм (практикум)» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «Введение в общий физический практикум», «Механика (практикум)», «Молекулярная физика (практикум)», «Математический анализ».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Специальный физический практикум», «Физическая электроника».

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

| Показатель объема дисциплины                 | Форма обучения |
|----------------------------------------------|----------------|
|                                              | Очная          |
| Объем дисциплины в зачетных единицах         | 4              |
| Объем дисциплины в часах                     | 144            |
| Контактная работа                            | 60,2           |
| Лабораторные занятия                         | 60             |
| из них, в форме практической подготовки      | 60             |
| Контактные часы на промежуточную аттестацию: | 0,2            |
| Зачет                                        | 0,2            |
| Самостоятельная работа                       | 76             |
| Контроль                                     | 7,8            |

Формой промежуточной аттестации является: зачет в 4 семестре.

### 3.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием | Количество часов     |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                              | Лабораторные занятия |

|                                                                                                                                                                                                                      | Общее кол-во | из них, в<br>форме<br>практич<br>еской<br>подготов<br>ки |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Тема 1. Электростатика. Взаимодействие зарядов.</b><br>Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Напряженность поля точечного заряженного тела. Принцип суперпозиции. Потенциал поля.                 | 6            | 6                                                        |
| <b>Тема 2. Вектор индукции электрического поля.</b><br>Поток вектора индукции. Теорема Остроградского-Гаусса. Электрическое поле заряженных плоскостей, шара, цилиндра.                                              | 6            | 6                                                        |
| <b>Тема 3. Конденсаторы.</b><br>Емкость уединенного проводника. Виды конденсаторов. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.                                                                                  | 6            | 6                                                        |
| <b>Тема 4. Постоянный электрический ток.</b><br>Сила тока. Закон Ома для участка электрической цепи. Сторонние силы. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.                       | 6            | 6                                                        |
| <b>Тема 5. Магнитное поле электрического поля.</b><br>Намагниченность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Напряженность магнитного поля.   | 6            | 6                                                        |
| <b>Тема 6. Силы, действующие на ток в магнитном поле.</b><br>Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле.                                                                                                          | 6            | 6                                                        |
| <b>Тема 7. Электромагнитное поле. Электромагнитная индукция.</b><br>Самоиндукция. Правила Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.                                                               | 6            | 6                                                        |
| <b>Тема 8. Опыты Герца. Электромагнитные волны.</b><br>Уравнения Максвелла. Волновое уравнение. Скорость электромагнитных волн. Опыты Герца. Принцип радиосвязи и радиолокации.                                      | 6            | 6                                                        |
| <b>Тема 9. Электрический колебательный контур.</b><br>Собственные и вынужденные колебания. Трансформаторы. Вихревое электрическое поле. Токи смещения.                                                               | 8            | 6                                                        |
| <b>Тема 10. Электрический ток в электролитах.</b><br>Закон Ома для электролитов. Закон Фарадея. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряды. Электрический ток в полупроводниках. | 6            | 6                                                        |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>60</b>    | <b>60</b>                                                |

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.

| Тема                                                                                                                                            | Задание на практическую<br>подготовку | количество<br>часов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| <b>Тема 1. Электростатика. Взаимодействие зарядов.</b><br>Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.<br>Напряженность поля точечного | Выполнение лабораторной работы        | 6                   |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---|
| заряженного тела. Принцип суперпозиции. Потенциал поля.                                                                                                                                                            |                                |   |
| <b>Тема 2. Вектор индукции электрического поля.</b><br>Поток вектора индукции. Теорема Остроградского-Гаусса.<br>Электрическое поле заряженных плоскостей, шара, цилиндра.                                         | Выполнение лабораторной работы | 6 |
| <b>Тема 3. Конденсаторы.</b><br>Емкость уединенного проводника. Виды конденсаторов. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.                                                                                | Выполнение лабораторной работы | 6 |
| <b>Тема 4. Постоянный электрический ток.</b><br>Сила тока. Закон Ома для участка электрической цепи. Сторонние силы. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.                     | Выполнение лабораторной работы | 6 |
| <b>Тема 5. Магнитное поле электрического поля.</b><br>Намагниченность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Напряженность магнитного поля. | Выполнение лабораторной работы | 6 |
| <b>Тема 6. Силы, действующие на ток в магнитном поле.</b><br>Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле.                                                                                                        | Выполнение лабораторной работы | 6 |
| <b>Тема 7. Электромагнитное поле.</b><br>Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Правила Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.                                                             | Выполнение лабораторной работы | 6 |
| <b>Тема 8. Опыты Герца. Электромагнитные волны.</b><br>Уравнения Максвелла. Волновое уравнение. Скорость электромагнитных волн. Опыты Герца. Принцип радиосвязи и радиолокации.                                    | Выполнение лабораторной работы | 6 |
| <b>Тема 9. Электрический колебательный контур.</b><br>Собственные и вынужденные колебания. Трансформаторы. Вихревое электрическое поле. Токи смещения.                                                             | Выполнение лабораторной работы | 6 |
| <b>Тема 10. Электрический ток в электролитах.</b>                                                                                                                                                                  | Выполнение лабораторной работы | 6 |

|                                                                                                                                                                 |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Закон Ома для электролитов. Закон Фарадея. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряды. Электрический ток в полупроводниках. |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Темы для самостоятельного изучения                                                                | Изучаемые вопросы                                                                                                          | Количество часов | Формы самостоятельной работы | Методическое обеспечение                   | Формы отчетности |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|--------------------------------------------|------------------|
| Тема 1. Электростатическое поле и его напряженность. Теорема Гаусса для электростатического поля. | 1. Принцип суперпозиции электрических полей.<br>2. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.              | 8                | Конспект, решение задач      | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Домашнее задание |
| Тема 2. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.                        | 1. Емкость.<br>2. Конденсаторы.<br>3. Энергия электрического поля.                                                         | 8                | Конспект, решение задач      | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Домашнее задание |
| Тема 3. Классическая электронная теория проводимости металлов.                                    | 1. Работа выхода.<br>2. Термоэлектронная эмиссия.<br>3. Контактная разность потенциалов.<br>4. Термоэлектрические явления. | 8                | Конспект                     | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Доклад           |
| Тема 4. Электронная и дырочная проводимость полупроводников.                                      | 1. Контакт двух полупроводников.<br>2. Полупроводниковые диоды и транзисторы.                                              | 8                | Конспект, решение задач      | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Домашнее задание |
| Тема 5. Электрический ток в жидкостях.                                                            | 1. Проводимость электролитов.<br>2. Закон Фарадея.                                                                         | 8                | Конспект, решение задач      | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Домашнее задание |
| Тема 6. Электрический ток в газах.                                                                | 1. Виды газового разряда.<br>2. Несамостоятельные                                                                          | 8                | Конспект, решение задач      | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Домашнее задание |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                |           |                         |                                            |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------------------------|------------------|
|                                                                                         | и самостоятельный газовый разряд.                                                                                                                              |           |                         | обеспечение дисциплины                     |                  |
| Тема 7. Поток вектора магнитной индукции.                                               | Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.                                                                                                        | 8         | Конспект, решение задач | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Домашнее задание |
| Тема 8. Переменный ток. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. | 1. Работа и мощность переменного тока.<br>2. Резонанс токов и напряжений.                                                                                      | 10        | Конспект, решение задач | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Домашнее задание |
| Тема 9. Электромагнитные волны.                                                         | 1. Распространение электромагнитных волн.<br>2. Энергия и импульс электромагнитных волн.<br>3. Вектор Умова-Пойтинга.<br>4. Принцип радиосвязи и радиолокации. | 10        | Конспект                | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Доклад           |
| <b>ИТОГО</b>                                                                            |                                                                                                                                                                | <b>76</b> |                         |                                            |                  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции                                                                                                                | Этапы формирования                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные. | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. |

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этапы формирования                                  | Описание показателей                                                                                              | Критерии оценивания      | Шкала оценивания                   |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| ОПК-2                   | Пороговый                | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельно | <b>Знать:</b> основные методы и способы проведения научных исследований с помощью приборной базы и информационных | Домашнее задание, доклад | Шкала оценивания домашнего задания |

|  |             |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |                                                                                                            |
|--|-------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |             | ая работа.                                                   | технологий в рамках изучаемой дисциплины.<br><b>Уметь:</b> грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                   | Шкала оценивания доклада                                                                                   |
|  | Продвинутый | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. | <b>Знать:</b> основные методы и способы проведения научных исследований с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.<br><b>Уметь:</b> грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.<br><b>Владеть:</b> способностью грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины. | Домашнее задание, доклад, практическая подготовка | Шкала оценивания домашнего задания<br>Шкала оценивания доклада<br>Шкала оценивания практической подготовки |

#### Шкала оценивания домашних работ.

| Критерии оценивания                              | Баллы |
|--------------------------------------------------|-------|
| Если студент решил 71-90% от всех домашних работ | 8-10  |
| Если студент решил 51-70% от всех домашних работ | 5-7   |
| Если студент решил 31-50% от всех домашних работ | 2-4   |
| Если студент решил 0-30% от всех домашних работ  | 0-1   |

#### Шкала оценивания написания доклада.

| Критерии оценивания                                     | Баллы |
|---------------------------------------------------------|-------|
| Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы. | 8-10  |
| Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы  | 5-7   |
| Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы  | 2-4   |
| Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы   | 0-1   |

#### Шкала оценивания практической подготовки.

| Критерии оценивания                                     | Баллы |
|---------------------------------------------------------|-------|
| Если студент выполнил 71-90% от всех практических работ | 16-20 |
| Если студент выполнил 51-70% от всех практических работ | 11-15 |
| Если студент выполнил 31-50% от всех практических работ | 6-10  |

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Если студент выполнил 0-30% от всех практических работ | 0-5 |
|--------------------------------------------------------|-----|

### 5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Задание на практическую подготовку.

Выполнение лабораторных работ:

Работа № 1. Исследование потенциального электрического поля.

Работа № 2 Измерение сопротивлений проводников.

Работа № 3. Определение емкости конденсатора баллистическим методом.

Работа № 4. Определение ЭДС гальванических элементов методом компенсации.

Работа № 5. Изучение затухающих электромагнитных колебаний.

Работа № 6. Индуктивность и коэффициент мощности дросселя в цепи переменного тока.

Работа № 7. Снятие вольтамперной характеристики полупроводникового диода.

Работа № 8. Определение удельного заряда электронов методом отклонения их потока в магнитном поле Земли.

Работа № 9. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки электромагнитных пучков.

#### Примерный вариант домашнего задания.

Задача 1.1

Расстояние  $d$  между зарядами  $q_1 = 100 \text{ мКл}$  и  $q_2 = -50 \text{ мКл}$  равно  $10 \text{ см}$ . Определить силу, действующую на заряд  $q_3 = 1 \text{ мКл}$ , отстоящий на  $r_1 = 12 \text{ см}$  от заряда  $q_1$  и на  $r_2 = 10 \text{ см}$  от заряда  $q_2$ .

Задача 1.2

Тонкий длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью  $\lambda = 1 \text{ нКл/см}$ . На продолжении оси стержня, на расстоянии  $d = 12 \text{ см}$  от его конца находится точечный заряд  $q = 0.2 \text{ мКл}$ . Определить силу взаимодействия заряженного стержня и точечного заряда.

Задача 1.3

Длинная прямая тонкая проволока несет равномерно распределенный заряд. Вычислить линейную плотность  $\lambda$  заряда, если напряженность поля на расстоянии  $r = 0.5 \text{ см}$  от проволоки против ее середины  $E = 2 \text{ В/см}$ .

Задача 1.4

Точечные заряды  $q_1 = 1 \text{ мКл}$  и  $q_2 = -1 \text{ мКл}$  находятся на расстоянии  $d = 10 \text{ см}$  друг от друга. Определить силу, действующую на заряд  $q = 0.1 \text{ мКл}$  в точке, удаленной на  $r_1 = 6 \text{ см}$  от первого заряда и  $r_2 = 8 \text{ см}$  от второго.

Задача 1.5

Точечные заряды  $q_1 = 1 \text{ мКл}$  и  $q_2 = -1 \text{ мКл}$  находятся на расстоянии  $d = 10 \text{ см}$  друг от друга. Определить силу, действующую на заряд  $q = 0.1 \text{ мКл}$  в точке, удаленной на  $r_1 = 6 \text{ см}$  от первого заряда и  $r_2 = 8 \text{ см}$  от второго.

Задача 1.6

Два точечных заряда  $q_1 = 1 \text{ нКл}$  и  $q_2 = -2 \text{ нКл}$  находятся в воздухе на расстоянии  $d = 10 \text{ см}$  друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на  $9 \text{ см}$  и от  $q_2$  на  $r_2 = 7 \text{ см}$ .

#### Примерные темы докладов.

1. Емкостные преобразователи.
2. Постоянный электрический ток в проводящих средах. Законы постоянного тока.
3. Развитие теории магнетизма от древности до наших дней.
4. Ферро — и антиферромагнетики.

5. Диа — и парамагнетики.
6. Магнитное поле в вакууме и веществе.
7. Электрические явления в природе.
8. Конденсаторы.
9. Явления электромагнитной индукции и самоиндукции.
10. Магнитное поле Земли и «магнитная память» геологических пластов.
11. Магнитное давидовское расщепление в антиферродиелектриках.
12. Исследования по электростатике и магнитостатике.
13. Электро — и магнитоэлектрические явления.
14. Переменные и импульсные токи.
15. Развитие теории электричества.
16. Пироэлектричество.
17. Газовый разряд.
18. Магнитные и электрические свойства сверхпроводников.
19. Пьезоэлектрический и электрострикционный эффект.
20. Низко — и высокотемпературная сверхпроводимость.
21. Термоэлектрические эффекты.
22. Источники тока и гальванические элементы.
23. Сегнетоэлектрики.
24. Плазма.
25. Электронно — лучевая техника.
26. Классическая и квантовая теории электропроводности металлов.
27. Эмиссионные явления.
28. Явления, возникающие при контакте разнородных проводников, полупроводников, проводников и полупроводников.
29. Квазистационарные токи и переходные процессы в электрических цепях.
30. Электромагнитные колебания в колебательном контуре.
31. Диэлектрики в переменном электрическом поле.
32. Магнетики в переменном электромагнитном поле.
33. Явление электролиза и теория электролитической диссоциации.
34. Сердце человека как электрический диполь.
35. Электромагнитное поле человека.
36. Взгляд физика на действие переменных и постоянных электрических полей на человека.
37. Взгляд физика на действие постоянных и переменных магнитных полей на человека.
38. Движение зарядов в постоянных и переменных электромагнитных полях.
39. Теория Максвелла и её влияние на дальнейшее развитие физики.
40. Основы классической и квантовой электродинамики.
41. Физические основы медицинской электроники.
42. Эффект Холла.
43. Физические основы магнитобиологии.
44. Электромагнитные волны.
45. Биопотенциалы, биоэлектрические сигналы.

#### **Примерный список вопросов к зачету.**

1. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал поля. Линии напряженности и эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и градиентом потенциала. Поле точечного заряда и диполь. Вектор индукции электрического поля. Поток вектора индукции. Теорема Остроградского-Гаусса. Электрическое поле заряженных плоскостей, шара, цилиндра.
2. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия

электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле.

3. Постоянный электрический ток. Закон Ома. ЭДС. Сопротивление. Закон Джоуля-Ленца. КПД источника. Правила Кирхгофа.

4. Классическая электронная теория проводимости металлов. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления.

5. Электронная и дырочная проводимость полупроводников. Контакт двух полупроводников. Полупроводниковые диоды и транзисторы.

6. Электрический ток в жидкостях. Проводимость электролитов. Закон Фарадея.

7. Электрический ток в газах. Виды газового разряда. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд.

8. Закон Био–Савара–Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Магнитное поле соленоида. Вектор магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.

9. Силы, действующие на ток в магнитном поле. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение электрона в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла.

10. Поток вектора магнитной индукции. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Законы Фарадея и Ленца. Магнитное поле в магнетиках. Законы магнитной цепи.

11. Самоиндукция и взаимная индукция. Коэффициент индуктивности соленоида. Энергия магнитного поля. Токи смещения. Уравнение Максвелла.

12. Переменный ток. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Резонанс токов и напряжений.

13. Колебательный контур. Собственные и вынужденные колебания. Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга. Принцип радиосвязи и радиолокации.

#### **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Текущий контроль по дисциплине является конспект, решение задач, домашнее задание, доклад. Формой промежуточной аттестации является зачет в 4 семестре. Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

Ответ обучающегося на зачёте оценивается в баллах с учетом шкалы соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам.

#### **Шкала оценивания зачета**

| Баллы | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15-20 | Обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.                                                                                               |
| 8-14  | Систематическое посещение занятий, участие в практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | собственную точку зрения.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4-7 | Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:<br>- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;<br>- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры. |
| 0-3 | Обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.                                                                                      |

### Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

| Количество баллов | Оценка по традиционной шкале |
|-------------------|------------------------------|
| 81-100            | Зачтено                      |
| 61-80             | Зачтено                      |
| 41-60             | Зачтено                      |
| 0-40              | Не зачтено                   |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики : учеб. пособие: в 3-х т. / И. В. Савельев. – 15-е изд., стереот. – СПб: Лань, 2019. – Текст: непосредственный.

Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 500 с. — ISBN 978-5-507-47163-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333998> (дата обращения: 23.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зисман, Г.А. Курс общей физики: учеб.пособие для вузов в 3-х т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 7-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2019. - 504с. – Текст: непосредственный.

Зисман, Г. А. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-507-44379-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222653> (дата обращения: 23.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Электричество и магнетизм : учебное пособие / Ш. А. Пиралишвили, Е. В. Шалагина, Н. А. Каляева, Е. А. Попкова. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-2430-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209804> (дата обращения: 23.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Башлачев Ю.А. Фундаментальные эксперименты физики: курс лекций / Ю. А. Башлачев, Д. Л. Богданов. - М. : ЛЕНАНД, 2012. - 240с. – Текст: непосредственный.

2. Богданов, Д.Л. Лабораторный практикум: электричество и магнетизм; оптика / Д. Л. Богданов, В. А. Жачкин. - М. : МГОУ, 2012. - 52с. – Текст: непосредственный.

3. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для вузов / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532032> (дата обращения: 23.03.2024).

4. Васильчикова, Е.Н. Элементарная физика: Справочник:определения физические величины,законы,справочные таблицы / Е. Н. Васильчикова, Н. И. Кошкин. - Москва : Столетие, 1996. - 304с. – Текст: непосредственный.

5. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. М., 2008. – Текст: непосредственный.

6. Иродов, И. Е. Электромагнетизм. Основные законы / И. Е. Иродов - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 322 с. - ISBN 978-5-00101-498-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014980.html> (дата обращения: 23.03.2024). - Режим доступа : по подписке.

7. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учеб.пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М. : Наука, 1979. - 368с. – Текст: непосредственный.

8. Иродов, И.Е. Сборник задач по общему курсу физики. [Текст] / И.Е. Иродов. - М., 2007.

9. Калашников, С.Г. Электричество: учеб.пособие для вузов / С. Г. Калашников. - 3-е изд.,стереотип. - М. : Наука, 1970. - 668с. – Текст: непосредственный.

10. Лабораторный практикум: электричество и магнетизм; оптика : сб.лаб.работ / Жачкин В.А.,сост. - М. : МГОУ, 2014. - 60с. – Текст: непосредственный.

11. Ландсберг, Г. С. Элементарный учебник физики : учебное пособие. В3т. Т. 2. Электричество и магнетизм / Под ред. Г. С. Ландсберга - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 488 с. - ISBN 978-5-9221-1505-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115056.html> (дата обращения: 23.03.2024). - Режим доступа : по подписке.

12. Матвеев, А.Н. Электричество. [Текст] / А.Н. Матвеев - М., 2008.

13. Протопопов, Ю.Е. Лабораторный практикум по физике. Электромагнетизм [Текст] / Ю.Е. Протопопов - М, 2008.

14. Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество : учебное пособие : Для вузов. / Сивухин Д. В. - 5-е изд. , стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 656 с. - ISBN 978-5-9221-0673-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922106733.html> (дата обращения: 23.03.2024). - Режим доступа : по подписке.

15. Телеснин Р.В., Яковлев В.Ф. Курс физики. Электричество, [Текст] / Р.В. Телеснин, В.Ф. Яковлев – М., 1970.

16. Трофимова, Т. И., Курс физики с примерами решения задач в 2-х томах. Том 1 : учебник / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. — Москва : КноРус, 2022. — 577 с. — ISBN 978-5-406-09078-7. — URL: <https://book.ru/book/942134> (дата обращения: 23.03.2024). — Текст : электронный.

17. Трофимова, Т. И., Курс физики с примерами решения задач в 2-х томах. Том 2 : учебник / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. — Москва : КноРус, 2022. — 378 с. — ISBN 978-5-406-09079-4. — URL: <https://book.ru/book/942135> (дата обращения: 23.03.2024). — Текст : электронный.

18. Трофимова, Т.И. Курс физики : с примерами решения задач : учебник для вузов в 2-х т. / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М. : Кнорус, 2015. - 584с. – Текст: непосредственный.

### 6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [http://mgou.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=48&Itemid=614](http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614)

2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru) – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru) - Официальный интернет-портал правовой информации

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.