

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталья Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.03.2026
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ: «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

6b5279da4e034bff679172803da5b7b558fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральный государственный университет просвещения

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «17» марта 2026 г., №12

Зав. кафедрой  [Холина С.А.]

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Электричество и магнетизм (практикум)

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Профиль: Фундаментальная физика и нанотехнология

Москва

2026

Содержание

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	4
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	8

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы¹

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 2.Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания²

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: основные методы и способы проведения научных исследований с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины. Уметь: грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.	домашние работы, доклад	Шкала оценивания домашней работы Шкала оценивания доклада
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: основные методы и способы проведения научных исследований с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины. Уметь: грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины. Владеть: способностью грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.	домашние работы, доклад, практическая подготовка	Шкала оценивания домашней работы Шкала оценивания доклада Шкала оценивания практической подготовки

Описание шкал оценивания

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

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	3-4
Если студент решил 0-30% от всех домашних работ	0-2

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	3-4
Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-2

Шкала оценивания практической подготовки.

Критерии оценивания	Баллы
Если студент выполнил 71-90% от всех лабораторных работ	8-10
Если студент выполнил 51-70% от всех лабораторных работ	5-7
Если студент выполнил 31-50% от всех лабораторных работ	3-4
Если студент выполнил 0-30% от всех лабораторных работ	0-2

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

Текущий контроль

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

Знать: основные методы и способы проведения научных исследований с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.
Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне

Перечень тем докладов по дисциплине

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 давыдовское расщепление в антиферродиелектриках.
12. Исследования по электростатике и магнитостатике.
13. Электро — и магнитострикционные 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.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень тем докладов по дисциплине

1. Классическая и квантовая теории электропроводности металлов.
2. Эмиссионные явления.
3. Явления, возникающие при контакте разнородных проводников, полупроводников, проводников и полупроводников.
4. Квазистационарные токи и переходные процессы в электрических цепях.
5. Электромагнитные колебания в колебательном контуре.
6. Диэлектрики в переменном электрическом поле.
7. Магнетики в переменном электромагнитном поле.
8. Явление электролиза и теория электролитической диссоциации.
9. Сердце человека как электрический диполь.
10. Электромагнитное поле человека.
11. Взгляд физика на действие переменных и постоянных электрических полей на человека.
12. Взгляд физика на действие постоянных и переменных магнитных полей на человека.
13. Движение зарядов в постоянных и переменных электромагнитных полях.
14. Теория Максвелла и её влияние на дальнейшее развитие физики.
15. Основы классической и квантовой электродинамики.

16. Физические основы медицинской электроники.
17. Эффект Холла.
18. Физические основы магнитобиологии.
19. Электромагнитные волны.
20. Биопотенциалы, биоэлектрические сигналы.

Уметь: грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне

Перечень примерных домашних заданий по дисциплине

1. Расстояние d между зарядами $q_1 = 100 \text{ мКл}$ и $q_2 = -50 \text{ мКл}$ равно 10 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 .
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.
3. Длинная прямая тонкая проволока несет равномерно распределенный заряд. Вычислить линейную плотность λ заряда, если напряженность поля на расстоянии $r = 0.5 \text{ см}$ от проволоки против ее середины $E = 2 \text{ В/см}$.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень примерных домашних заданий по дисциплине

1. 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.
2. 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.
3. 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 см и от q_2 на $r_2 = 7 \text{ см}$.

Владеть: способностью грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень примерных заданий для практической подготовки по дисциплине

1. Экспериментально исследовать электростатическое поле. Изобразить электрическое поле с помощью эквипотенциальных линий, проанализировать полученную структуру электрического поля, построить линии напряженности.
2. Определить емкости конденсаторов баллистическим методом. Измерить общую емкость двух конденсаторов при их параллельном и последовательном соединениях. Рассчитать теоретические значения общей емкости конденсаторов.
3. При помощи моста Уитстона измерить сопротивления неизвестных резисторов. Определить сопротивления резисторов при их последовательном и параллельном соединении. Рассчитать значения общих сопротивлений (теоретические значения) при последовательном и параллельном соединении резисторов.
4. Экспериментально установить зависимости полезной и полной мощности цепи постоянного тока от сопротивления нагрузки. Построить график зависимости полезной мощности от сопротивления нагрузки. По графику определить внутреннее сопротивление r . Рассчитать электродвижущую силу источника тока $\mathcal{E}$.
5. Экспериментально определить удельный заряд электрона. Полученное значение удельного заряда сравнить с табличным. Вычислить абсолютную и относительную погрешность измерений.
6. Экспериментально исследовать затухающие колебания в колебательном контуре. Определить периоды колебаний $T_{\text{эксп}}$ и логарифмические декременты затухания δ . Рассчитать добротность контура.
Найти критическое сопротивление контура $R_{\text{кр.эксп}}$. Сравнить измеренное значение с рассчитанным.
7. Экспериментально исследовать вынужденные колебания в колебательном контуре.
Снять зависимость напряжения на конденсаторе U_C от частоты ν . Построить график зависимости.
8. Экспериментально исследовать последовательную цепь переменного тока. Провести проверку закона Ома для последовательной цепи из дросселя и конденсатора путем сравнения экспериментального и теоретического значений импеданса.

Промежуточная аттестация

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

Знать: основные методы и способы проведения научных исследований с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.

Уметь: грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.

Владеть: способностью грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2

Перечень вопросов для зачета

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.

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

Требования к зачету

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 зачёта

Критерии оценивания	Оценка/баллы
Если студент обнаруживает глубокое знание содержания учебного материала по дисциплине; обстоятельно анализирует методы, структуру и содержание основных этапов дисциплины	20 баллов
Если ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но обнаруживаются отдельные недочёты, например, допускаются негрубые ошибки при анализе методов, структуры и содержания основных этапов дисциплины	10 балла
Если у студента обнаруживаются пробелы в освоении методов, структуры и содержания основных этапов дисциплины, не учитываются требования программы к формированию компетентностей	5 балла
Студент не овладел необходимыми знаниями методов, структуры и содержания основных этапов дисциплины	0 баллов

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по традиционной системе
81 – 100	Зачтено
61 - 80	Зачтено
41 - 60	Зачтено
0 - 40	Не зачтено