

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.08.2026 11:00:00
Уникальный идентификатор документа:
6b5279da4e034bffa679172803da5b74591c59d

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
«18» марта 2026 г.

/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

Электричество и магнетизм (практикум)

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Профиль:
Фундаментальная физика и нанотехнологии

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета
Протокол «18» марта 2026 г. № 8
Председатель УМКом _____

/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой фундаментальной
физики и нанотехнологии
Протокол от «17» февраля 2026 г. № 12
Зав. кафедрой _____

/Холина С.А./

Москва
2026

Авторы-составители:

Емельянов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент,
Васильчикова Е.Н., 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 обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2026

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	5
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	7
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	16
7. Методические указания по освоению дисциплины	18
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18

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 входит в обязательную часть 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 форме практической подготовки
Тема 1. Напряженность электрического поля. Потенциал электростатического поля.	8	8

Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал поля.		
Тема 2. Конденсаторы. Емкость уединенного проводника. Виды конденсаторов. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.	8	8
Тема 3. Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Сопротивление проводника.	8	8
Тема 4. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля – Ленца.	8	8
Тема 5. Магнитное поле. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Действие магнитного поля на движущийся заряд.	8	8
Тема 6. Свободные электромагнитные колебания. Свободные гармонические колебания в идеальном колебательном контуре. Дифференциальное уравнение свободных электромагнитных колебаний и его решение.. Дифференциальное уравнение свободных затухающих электромагнитных колебаний и его решение.	6	6
Тема 7. Вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Резонанс.	6	6
Тема 8. Переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Последовательная цепь переменного тока.	8	8
Итого	60	60

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Тема 1. Напряженность электрического поля. Потенциал электростатического поля. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал поля.	Экспериментально исследовать электростатическое поле. Изобразить электрическое поле с помощью эквипотенциальных линий, проанализировать полученную структуру электрического поля, построить линии напряженности.	8
Тема 2. Конденсаторы. Емкость уединенного проводника. Виды конденсаторов. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.	Определить емкости конденсаторов баллистическим методом. Измерить общую емкость двух конденсаторов при их параллельном и последовательном соединениях. Рассчитать теоретические значения общей емкости конденсаторов.	8
Тема 3. Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома для однородного участка	При помощи моста Уитстона измерить сопротивления неизвестных резисторов. Определить сопротивления резисторов при их последовательном и параллельном соединении. Рассчитать значения общих	8

электрической цепи. Сопротивление проводника.	сопротивлений (теоретические значения) при последовательном и параллельном соединении резисторов.	
Тема 4. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля – Ленца.	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 $\mathcal{E}$.	8
Тема 5. Магнитное поле. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Действие магнитного поля на движущийся заряд.	Экспериментально определить удельный заряд электрона. Полученное значение удельного заряда сравнить с табличным. Вычислить абсолютную и относительную погрешность измерений.	8
Тема 6. Свободные электромагнитные колебания. Свободные гармонические колебания в идеальном колебательном контуре. Дифференциальное уравнение свободных электромагнитных колебаний и его решение.. Дифференциальное уравнение свободных затухающих электромагнитных колебаний и его решение.	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.	6
Тема 7. Вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Резонанс.	Экспериментально исследовать вынужденные колебания в колебательном контуре. Снять зависимость напряжения на конденсаторе U_C от частоты ν . Построить график зависимости.	6
Тема 8. Переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Последовательная цепь переменного тока.	Экспериментально исследовать последовательную цепь переменного тока. Провести проверку закона Ома для последовательной цепи из дросселя и конденсатора путем сравнения экспериментального и теоретического значений импеданса.	8

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. 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. 2. Конденсаторы. 3. Энергия электрического поля.	8	Конспект, решение задач	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Домашнее задание
Тема 3. Классическая электронная теория проводимости металлов.	1. Работа выхода. 2. Термоэлектронная эмиссия. 3. Контактная разность потенциалов. 4. Термоэлектрические явления.	8	Конспект	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад
Тема 4. Электронная и дырочная проводимость полупроводников.	1. Контакт двух полупроводников. 2. Полупроводниковые диоды и транзисторы.	8	Конспект, решение задач	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Домашнее задание
Тема 5. Электрический ток в жидкостях.	1. Проводимость электролитов. 2. Закон Фарадея.	8	Конспект, решение задач	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Домашнее задание
Тема 6. Электрический ток в газах.	1. Виды газового разряда. 2. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд.	8	Конспект, решение задач	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Домашнее задание
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. 2. Резонанс токов и напряжений.	10	Конспект, решение задач	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Домашнее задание
Тема 9. Электромагнитные волны.	1. Распространение электромагнитных волн.	10	Конспект	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад

	2.Энергия и импульс электромагнитных волн. 3.Вектор Умова-Пойтинга. 4.Принцип радиосвязи и радиолокации.			обеспечение дисциплины	
ИТОГО		76			

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. 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. 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	Домашнее задание, доклад	Шкала оценивания домашнего задания 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;	Домашнее задание, доклад, практическая подготовка	Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания доклада Шкала оценивания практического

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

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 лабораторных работ	16-20
Если студент выполнил 51-70% от всех лабораторных работ	11-15
Если студент выполнил 31-50% от всех лабораторных работ	6-10
Если студент выполнил 0-30% от всех лабораторных 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.

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.

Примерный вариант домашнего задания.

Задача 1.1

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 .

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 λ 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 см и от q_2 на $r_2 = 7 \text{ см}$.

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.

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 магнитострикционные явления.
14. Переменные и импульсные токи.
15. Развитие теории электричества.
16. Пирозлектричество.
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.

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: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; - 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. – 17-е изд., стереот. – СПб: Лань, 2021. – Текст: непосредственный.

Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 500 с. — ISBN 978-5-507-47163-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333998> (дата обращения: 23.03.2026). — 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: 23.03.2026). — 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: 23.03.2026). — 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: 23.03.2026).
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: 23.03.2026). - 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: 23.03.2026). - 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: 23.03.2026). - 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: 23.06.2023). — 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: 23.03.2026). — 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
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
4. ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.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 «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

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: комплект учебной мебели, доска, технические средства обучения (проектор подвесной, компьютер стационарный - моноблок);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета. Персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета. Доска. Программное обеспечение: Лицензионное программное обеспечение: Зарубежное: Microsoft Windows, Microsoft Office Отечественное: Kaspersky Endpoint Security Свободно распространяемое программное обеспечение: Зарубежное: Google Chrome, 7-zip Отечественное: ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей) Информационные справочные системы: система «КонсультантПлюс» Профессиональные базы данных: fgosvo.ru

pravo.gov.ru;

- помещение для самостоятельной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечено доступом к электронно-образовательной среде Университета, Комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска, проектор подвесной;

- в том числе, материально-техническое обеспечение практической подготовки по дисциплине:

- учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: Лабораторные столы (1.50×0.80), Интерактивная доска, Доска пробковая, Подставка для проектора, Силовой щит с 6 автоматическими выключателями, Понижающий трансформатор на 36 В, Мультимедиа проектор, Компьютер, Сетевой фильтр, Звуковые колонки, Лабораторная работа №2 «Изучение потенциального электрического поля» (на основе ванночки с набором электродов) (стенд): Источник питания (5шт), Вольтметр, Реостат, Осциллограф, Зонд с проводом. Лабораторная работа №3 «Измерение сопротивлений» (на основе стенда с реохордом и набором резисторов): Источник питания, Нуль-гальванометр, Магазин сопротивлений. Лабораторная работа №4 «Определение емкости конденсатора баллистическим методом» (на основе стенда с набором конденсаторов): Источник питания, Гальванометр, Вольтметр. Лабораторная работа №6 «Изучение зависимости мощности источника тока от сопротивления нагрузки» (на основе стенда с набором резисторов): Амперметр, Магазин сопротивлений, Ключ электрический. Лабораторная работа №11 «Затухающие электромагнитные колебания» (стенд с набором катушек индуктивностей, конденсаторов): Генератор импульсов, Осциллограф, Магазин сопротивлений. Лабораторная работа №13) «Изучение последовательной цепи переменного тока» (на основе стенда с набором катушек индуктивностей, конденсаторов и резисторов): Ваттметр, Прибор комбинированный цифровой, Миллиамперметр, Источник питания. Лабораторная работа №14 «Изучение вольтамперной характеристики полупроводникового диода» (на основе стенда с набором диодов): Источник питания, Вольтметр, Цифровой ампервольтметр. Лабораторная работа №16 «Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки электронного луча (стенд с электроннолучевой трубкой в соленоиде): Источник питания (2шт), Амперметр, Реостат, Вольтметр универсальный, Ключ. Лабораторная работа №4 по оптике «Определение фокусных расстояний линз» (на основе рельса оптической скамьи с набором линз и экраном на рейтерах): Осветитель теневой проекции. Лабораторная работа №5 по оптике №5 «Увеличение оптических приборов» (рельс оптической скамьи со зрительной трубой, микроскоп): Светящаяся линейка на основе люминесцентной лампы, Микроскоп, Осветитель. Лабораторная работа №8 по оптике «Изучение вращения плоскости поляризации раствором сахара в воде» (на основе сахариметра СУ-4): Набор цилиндрических кювет. Список учебных таблиц и демонстрационных пособий: Порядок работы в лаборатории, Погрешности при физических измерениях, Фундаментальные физические константы, Греческий алфавит, Электромагнитное излучение.