

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
«ВлГУ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе  
А.А. Панфилов

« 17 » 03 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»

Направление подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль подготовки Физика. Математика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	7/252	18	54	36	99	ЭКЗАМЕН (45)
Итого	7/252	18	54	36	99	ЭКЗАМЕН (45)

Владимир, 2016

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели:

1. Формировать физическое мышление у студентов;
2. Дать научные знания по электродинамике на уровне высшей школы, достаточные для освоения соответствующих разделов теоретической физики, а также для понимания и изучения технических дисциплин таких как, например, физическая электроника и элетрорадиотехника;
3. Дать основные знания и умения, которые будут необходимы при работе в средней школе в качестве учителя физики;
4. Развить навыки самостоятельной работы студентов.

Задачи дисциплины:

1. Раскрыть взаимосвязи дидактических, психолого-педагогических и методических основ применения информационных технологий для решения задач обучения и образования;
2. Сформировать компетентности в области использования возможностей современных средств ИТ в образовательной деятельности;
3. Обучить студентов использованию и применению средств ИТ в профессиональной деятельности специалиста, работающего в системе образования;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Общая и экспериментальная физика» относится к вариативной части. Данный раздел «Электродинамика» читается в четвёртом семестре и является важным разделом физики, т.к. подготавливает студентов второго курса профиля «Физика. Математика» к восприятию таких сложных разделов как оптика, квантовая механика, атомная и ядерная физика. Освоение данного курса необходимо для изучения теоретической физики.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Код компетенций по ФГОС	Компетенции	Планируемые результаты
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания в современном информационном пространстве	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- предмет и объект физики как науки;</li><li>- теоретические основы и природу основных физических явлений;</li><li>- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;</li><li>- основные достижения физической науки в практической жизни.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах и использовать основные законы физики в профессиональной деятельности;</li><li>- применять физические законы для решения практических задач.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками работы с научной литературой разного</li></ul>

		уровня (научно-популярные издания, периодические журналы, монографии, учебники, справочники); -навыками оценки результатов научного эксперимента или исследования.
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования актуального образовательного стандарта; структуру курса физики в основной и средней школе;</li> <li>- предмет, задачи и структуру курса физики; основные компоненты педагогической системы и пути их совершенствования; аспекты формирования мотивации учащихся на формирование познавательного интереса к изучению физики;</li> <li>- базовый и углубленный материалы учебной дисциплины «Физика»: основные понятия и определения, включая физические величины, физические законы;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать образовательные программы по физике в соответствии с требованиями образовательных стандартов;</li> <li>- отбирать адекватные содержанию и дидактическим задачам методы, приемы, средства обучения; самостоятельно разрабатывать образовательные программы и составлять технологические карты занятий по дисциплине «Физика».</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления образовательной программы по учебному предмету «Физика» в соответствии с требованиями образовательных стандартов;</li> <li>- навыками разработки всех элементов учебно-методического комплекса по физике в соответствии с возрастными особенностями учащихся и спецификой учебного заведения.</li> </ul>

"В соответствии с профессиональным стандартом педагога (приказ Министерства труда и социальной защиты населения РФ № 544н от 18.10.2013г.) преподаватели в средней школе при разработке и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы, а также при планировании и проведении учебных занятий должны владеть общепользовательскими и общепедагогическими ИКТ-компетентностями (ИКТ - информационно-коммуникационные технологии)."

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Электрическое поле в вакууме	4	1-3	2	9	4		16		5/33	
2	Электрическое поле при наличии диэлектриков	4	4	1	3			6		1/25	
3	Электрическое поле при наличии проводников	4	5	1	3	4		8		2/25	РК-1
4	Энергия взаимодействия зарядов и энергия электрического поля	4	6	1	3	4		6		2/25	
5	Постоянный электрический ток	4	7	1	3		КР	6		1/25	
6	Электропроводность твердых тел	4	8	1	3			6		1/25	
7	Электрический ток в электролитах и газах	4	9	1	3	4		6		2/25	
8	Постоянное магнитное поле в вакууме	4	10-11	2	6	8		14		4/25	РК-2
9	Электромагнитная индукция	4	12-13	2	6			6		2/25	
10	Магнитное поле в магнетиках	4	14	2	2	4		6		2/25	
11	Электромагнитное поле	4	15	1	4		КР	6		2/40	
12	Квазистационарные электрические цепи	4	16-17	2	6	8		8		4/25	
13	Электромагнитные волны	4	18	1	3			5		1/25	РК-3
Всего				18	54	36		99		29/27	ЭКЗАМЕН

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1.	Лекция	-лекция-информация с визуализацией; -проблемная лекция
2.	Практические занятия	-семинар-конференция по студенческим докладам и эссе; -выполнение лабораторных работ; -поиск и анализ информации в сети Интернет; -проектные технологии; -технология учебного исследования
3.	Самостоятельная работа	-внеаудиторная работа студентов (освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, работа с электронным учебно-методическим комплексом, работа над проектом, подготовка к текущему и итоговому контролю)
4.	Текущий контроль	-решение задач на практических занятиях; - сдача лабораторных работ; -защита проектов; -бланочное и компьютерное тестирование

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Список лабораторных работ

1. Изучение электронного осциллографа.
2. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
3. Определение удельного заряда электрона методом Милликена.
4. Исследование магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.
5. Исследование явления гистерезиса ферромагнитных материалов.
6. Исследования электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической ЭДС.
7. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.
8. Исследование вынужденных колебаний в колебательном контуре.
9. Исследование электростатического поля.
10. Методы измерения емкости конденсатора. Исследование параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.
11. Определение числа Фарадея и заряда электрона методом электролиза.
12. Исследование зависимости величин активного, индуктивного и емкостного сопротивлений и их проводимостей от частоты переменного тока.

### Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Элементарный заряд.
2. Описание макроскопических заряженных тел: модели точечного и непрерывно распределенного заряда.
3. Закон сохранения заряда.
4. Закон Кулона.
5. Напряженность электростатического поля.
6. Принцип суперпозиции.
7. Теорема Остроградского –Гауса и её применение к расчету поля некоторых симметричных тел.

8. Потенциальный характер электростатического поля, циркуляция вектора напряженности. Потенциал.
9. Градиент потенциала и напряженность поля.
10. Модели диэлектриков.
11. Поляризация диэлектриков.
12. Вектор поляризации.
13. Вектор электрического смещения.
14. Диэлектрическая проницаемость и её физический смысл.
15. Теорема Остроградского – Гауса для поля в диэлектрике

### **Вопросы к рейтинг-контролю №2**

1. Условие равновесия избыточного заряда на проводнике.
2. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью заряда.
3. Электростатическая индукция и защита. Электроемкость.
4. Конденсаторы и их соединения
5. Закон Ома для участка цепи.
6. Сторонние силы.
7. Электродвижущая сила.
8. Закон Ома для замкнутой цепи.
9. Работа и мощность в цепи постоянного тока.
10. Закон Джоуля-Ленца.
11. Дифференциальная форма законов Ома и Джоуля-Ленца.
12. Классификация твердых тел (проводники, полупроводники и диэлектрики).
13. Природа тока в металлах.
14. Опыты Манделъштама и Попалекси, Толмена и Стюарта.
15. Классическая теория электропроводности металлов и вывод из нее законов Ома и Джоуля-Ленца.
16. Трудности классической теории.
17. Понятие о низкой и высокотемпературной сверхпроводимости.
18. Проводимость полупроводников.
19. Проводимость электролитов.
20. Закон Ома для электролитов.
21. Законы Фарадея.
22. Процессы ионизации и рекомбинации.
23. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряды.
24. Вольтамперная характеристика газового разряда.
25. Виды разряда (тлеющий, искровой и коронный).
26. Молния. Понятие о плазме. Катодные лучи.
27. Опыты Эрстеда и Ампера.
28. Виток с током в магнитном поле.
29. Магнитный момент витка.
30. Индукция и напряженность магнитного поля.
31. Закон Био-Савара-Лапласа.
32. Магнитное поле движущегося заряда.
33. Магнитное поле прямого и кругового токов.
34. Циркуляция вектора индукции магнитного поля.
35. Закон полного тока.
36. Магнитное поле соленоидального тока.
37. Сила Ампера и сила Лоренца.
38. Определение удельного заряда электрона.

39. Масс-спектрограф.
40. Циклические ускорители.
41. Эффект Холла.
42. Относительный характер электрического и магнитного полей.

### **Вопросы к рейтинг-контролю №3**

1. Ток смещения.
2. Опыты Роуленда и Эйхенвальда.
3. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
4. Получение переменной ЭДС.
5. Активное сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока.
6. Векторные диаграммы. Последовательный резонанс.
7. Работа и мощность в цепи переменного тока.
8. Электрический колебательный контур.
9. Собственные колебания, формула Томсона.
10. Затухающие и вынужденные колебания в контуре.
11. Резонанс.
12. Плоские волны в однородном пространстве
13. Скорость их распространения.
14. Излучение электромагнитных волн.
15. Опыты Герца.
16. Объемная плотность энергии электромагнитного поля.
17. Поток энергии.
18. Вектор Умова-Пойнтинга.
19. Шкала электромагнитных волн.

### **Темы рефератов для самостоятельной работы**

1. Атмосферное электричество.
2. Электрические свойства кристаллов.
3. Методы расчета электрических полей, созданных заряженными проводниками.
4. Методы расчёт электрических цепей постоянного тока.
5. Открытие сверхпроводимости.
6. Низкотемпературная сверхпроводимость.
7. Современные электроизмерительные приборы, используемые для изучения электрических и магнитных полей.
8. Эффект Холла и его использование в техник.
9. Виды циклических ускорителей заряженных частиц.
10. Опыты Герца по изучению электромагнитных волн.
11. Методы по определению удельного заряда частиц.
12. Методы повышения коэффициента мощности в цепи переменного тока.

### **Вопросы к экзамену**

1. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность.
2. Теорема Гаусса. Применение т. Гаусса для расчета электрических полей.
3. Работа сил электрического поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал и разность потенциалов. Электрического поля.
4. Связь между потенциалом и напряженностью. Потенциалы некоторых полей.
5. Диэлектрики в электрическом поле. Типы диэлектриков. Вектор поляризации. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для диэлектриков. Закон Кулона для диэлектриков.
6. Электрическое поле заряженного проводника. Проводники в электрическом поле.

7. Електроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
8. Электрический ток. Плотность и сила тока. Закон Ома,  $\int$ -н Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
9. ЭДС, закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность в цепи постоянного тока. КПД источника тока. Правила Кирхгофа.
10. Классификация твердых тел (проводники, полупроводники и диэлектрики). Природа тока в металлах. Опыты Манделъштама и Попалекси, Толмена и Стюарта. Классическая теория электропроводности металлов и вывод из нее законов Ома и Джоуля-Ленца.
11. Трудности классической теории. Понятие о низкой и высокотемпературной сверхпроводимости.
12. Электролиты,  $\int$ -н Ома для электролитов. Законы электролиза.
13. Процессы ионизации и рекомбинации. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряды. Вольтамперная характеристика газового разряда.
14. Виды разряда (тлеющий, искровой и коронный). Молния. Понятие о плазме.
15. Опыты Эрстеда и Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент витка. Индукция и напряженность магнитного поля.
16. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда.
17. Магнитное поле прямого и кругового токов.
18. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока. Магнитное поле соленоидального тока.
19. Сила Ампера и сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона. Циклические ускорители.
20. Эффект Холла.
21. Относительный характер электрического и магнитного полей.
22. Опыты Фарадея. Закон Фарадея и правило Ленца.
23. Физическая природа электродвижущей силы индукции. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Поверхностный эффект.
24. Самоиндукция. Индуктивность. Электродвижущая сила самоиндукции.
25. Энергия магнитного поля токов. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
26. Атом в магнитном поле. Вектор намагничивания. Классификация магнетиков.
27. Ток смещения.
28. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Их физический смысл.
29. Принцип получения переменной ЭДС. Виды сопротивлений в цепи переменного тока. Закон Ома. Резонанс напряжений.
30. Мощность в цепи переменного тока.
31. Электрический колебательный контур. Собственные колебания, формула Томсона.
32. Затухающие и вынужденные колебания в контуре. Резонанс.
33. Плоские волны в однородном пространстве, скорость их распространения. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца.
34. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Название и выходные данные (автор, вид издания, издательство, издания, количество страниц)	Год издания	Количество экземпляров в библиотеке университета	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ	Количество студентов, использующих указанную литературу	Обеспеченность студентов литературой, %
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						
1	Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] / И.Е. Иродов. — 9-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний	2014		ЭБС “Znanium” <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539095">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539095</a> ISBN 978-5-9963-2348-7	20	100
2	Задачи по общей физике [Электронный ресурс] / Иродов И.Е. - М. : БИНОМ,	2014		ЭБС “Консультант студента” <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323494.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323494.html</a>	20	100
3	Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. - ISBN 978-5-9558-0332-6, 500 экз.	2015		ЭБС “Znanium” <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424601">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424601</a>	20	100
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Основы электродинамики с Matlab [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Гринев, Е. В. Ильин. - М.: Логос, 2012. - 176 с. - ISBN 978-5-98704-700-2.	2012		ЭБС “Znanium” <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468451">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468451</a>	20	100
2	Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Старостина. - Казань : Издательство КНИТУ.	2014		ЭБС “Консультант студента” <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216911.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216911.html</a>	20	100
3	Электромагнетизм. Методы решения задач [Электронный ресурс] / Покровский В.В. - М. : БИНОМ. -	2013		ЭБС “Консультант студента” <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322930.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322930.html</a>	20	100

**периодические издания:**

«Земля и вселенная». М.: Наука;  
«Природа» М.: Изд. РАН;  
«Физика в школе» М.: Школьная пресса;  
«Успехи физических наук» М.: Изд. РАН;  
«Физика» М.: Первое сентября.

**программное обеспечение и Интернет-ресурсы:** CourseLab 2.7;

Открытая физика (часть I)

<http://physics.ru/courses/op25part1/content/content.html#.V80iwVuLTcs>

Открытая физика (часть II)

<http://physics.ru/courses/op25part2/content/content.html#.V80jOVuLTcs>

Физика, химия, математика студентам и школьникам

<http://www.ph4s.ru/>

Физика в анимациях

<http://physics.nad.ru/>

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Лекционная аудитория с мультимедийный проектором и ПК (а. 236-7).
2. Препараторская для подготовки демонстрационных физических опытов (235а-7).
3. Компьютерный класс с интерактивной доской (а. 121-7).
4. Лаборатория по электродинамике и электротехнике (а.114-7) с необходимым физическим оборудованием и электроизмерительными приборами, включая осциллографы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование и профилю подготовки Физика. Математика.

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_ доц. А.В. Гончаров  
Рецензент \_\_\_\_\_ директор МАО СОШ №2 А.М. Санакин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и теоретической физики протокол № 8 от 10 марта 2016 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Малеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 – Педагогическое образование протокол № 3 от 17 марта 2016 года.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ М.В. Артамонова

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_