

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 30 » 08 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»**

Направление подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль/программа подготовки Физика. Математика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

| Семестр | Трудоёмкость<br>зач. ед./ час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма промежуточной атте-<br>стации<br>(экзамен/зачет/зачет с оценкой) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--|
| 6       | 5/180                          | 14              | 14                           | 28                          | 97           | ЭКЗАМЕН (27)   |
| Итого   | 5/180                          | 14              | 14                           | 28                          | 97           | ЭКЗАМЕН (27)   |

Владимир, 2019

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины:

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. освоить теоретический материал, предусмотренный программой курса;
2. научиться применять законы электродинамики для решения конкретных физических задач;
3. научиться использовать основные методы и приемы исследования Электромагнитных и физических полей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы теоретической физики» относится к вариативной части.

Пререквизиты дисциплины: Введение в общую и экспериментальную физику, Общая и экспериментальная физика, Методы математической физики, Практикум по решению школьных физических задач, Методика обучения физике, Основы теоретической физики, Современные средства оценивания результатов обучения.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

| Код формируемых компетенций  | Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)   |
|--|------------------------------|--|
| 1  | 2                            | 3  |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | частично                     | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- социальную значимость физики как науки и своей будущей профессии учителя физики;</li><li>- место физики в системе естественных наук и в жизни человеческого общества, тесную взаимосвязь физики с математикой;</li><li>- основные понятия физики: физическое тело и физические явления, а так же их характеристик – физических величин;</li><li>- понятий измерения физических величин, систем физических величин, их размерности и единиц измерения;</li><li>- классификацию погрешностей измерения физических величин.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах и использовать</li></ul> |

|   |          |   |
|---|----------|---|
|   |          | <p>основные законы физики в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять физические законы для решения практических задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией организации, планирования, проведения измерений и обработки результатов экспериментальных исследований.</li> </ul>  |
| ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний   | частично | <p><b>Знать:</b></p> <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> <p><b>Уметь:</b></p> <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> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с научной литературой разного уровня (научно-популярные издания, периодические журналы, монографии, учебники, справочники);</li> <li>- навыками оценки результатов научного эксперимента или исследования.</li> </ul> |
| ПК-4. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов | частично | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности инновационной образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов, закономерности становления способности к межкультурной коммуникации как средства воспитания поликультурной личности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечить высокое качество учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого предмета, применять инновационные методики и технологии обучения физике на разных уровнях и стадиях.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>инновационными методами и технологиями обучения физике), новыми информационными и телекоммуникационными технологиями в обучении физике.</li> </ul>  |
| ПК-8. Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов   | частично | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы и этапы педагогического проектирования;</li> <li>- принципы проектирования новых образовательных программ и разработки инновационных методик организации образова-</li> </ul>  |

|   |          |  |
|---|----------|--|
|   |          | <p>тельного процесса.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осваивать ресурсы образовательных систем и проектировать их развитие;</li> <li>- проектировать образовательную среду, образовательные программы</li> <li>- применять знания для организации образовательного процесса;</li> <li>- адаптировать современные достижения науки и наукоемких технологий к образовательному процессу.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой педагогического проектирования.</li> </ul>   |
| ПК-9. Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам | частично | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы диагностирования учебных достижений обучающихся, определение психолого-педагогических основ их индивидуальных образовательных маршрутов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить диагностику учебных достижений обучающихся, выявлять психолого-педагогические основы их индивидуальных образовательных маршрутов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать результаты диагностики достижений обучающихся при проектировании их индивидуальных образовательных маршрутов.</li> </ul> |

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

| № п/п | Наименование тем и/или разделов/тем 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 | СРС |   |   |
| 1     | Введение. Исторический обзор.   | 6       | 1-2             | 1  | 4                    |                     | 7   | 2/40  |   |
| 2     | Электростатическое поле, его силовые и энергетические характеристики. | 6       | 3-4             | 2  | 4                    |                     | 6   | 3/50  |   |
| 3     | Электромагнитное поле в   | 6       | 5-6             | 2  | 4                    |                     | 6   | 3/50  | ПК-1  |

|                            |  |   |       |    |    |  |    |       |              |
|----------------------------|--|---|-------|----|----|--|----|-------|--------------|
|                            | диэлектриках. Уравнение электромагнитного поля.          |   |       |    |    |  |    |       |              |
| 4                          | Постоянный электрический ток                             | 6 | 7-8   | 1  | 6  |  | 8  | 3/43  |              |
| 5                          | Стационарное магнитное поле и его характеристики.        | 6 | 9-10  | 2  | 4  |  | 6  | 3/50  |              |
| 6                          | Квазистационарное электромагнитное поле.                 | 6 | 11-12 | 1  | 6  |  | 8  | 3/43  | РК-2         |
| 7                          | Переменное электромагнитное поле.                        | 6 | 13-14 | 2  | 4  |  | 6  | 3/50  |              |
| 8                          | Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. | 6 | 15-16 | 2  | 4  |  | 6  | 3/50  |              |
| 9                          | Основы электронной теории Лоренца                        | 6 | 17-18 | 1  | 6  |  | 8  | 3/43  | РК-3         |
| Всего за 6 семестр:        |  |   |       | 18 | 42 |  | 61 | 26/43 | ЭКЗАМЕН (27) |
| Наличие в дисциплине КП/КР |  |   |       |    |    |  |    |       |              |
| Итого по дисциплине        |  |   |       | 18 | 42 |  | 61 | 26/43 | ЭКЗАМЕН (27) |

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### **Тема 1. Введение. Исторический обзор.**

Постановка задач электродинамики. Микро и макроэлектродинамика. Физически бесконечно малые объем, площадка, отрезок.

### **Тема 2. Электростатическое поле, его силовые и энергетические характеристики.**

Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Поле распределенных зарядов. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гауса. Потенциальный характер электростатического поля, циркуляция вектора напряженности. Потенциал. Градиент потенциала и напряженность поля. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Проводник в электрическом поле. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора.

### **Тема 3. Электромагнитное поле в диэлектриках. Уравнение электромагнитного поля.**

Поляризация диэлектриков. Вектор электрической индукции. Диполь в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Уравнения Максвелла и граничные условия в электростатическом поле. Уравнения Пуассона-Лапласа.

### **Тема 4. Постоянный электрический ток**

Основные положения. Закон Ома в дифференциальной форме. Другие законы постоянного тока в дифференциальной форме.

### **Тема 5. Стационарное магнитное поле и его характеристики.**

Магнитное поле линейных постоянных токов. Законы Ампера и Био-Савар-Лапласа. Магнитное поле объемных и поверхностных токов. Закон полного тока. Дифференциальное уравнение магнитного поля постоянных токов. Векторный потенциал стационарных магнитных полей. Уравнение Пуассона-Лапласа для векторного потенциала в отсутствие магнетиков. Магнитное поле постоянных токов в однородных магнетиках. Вектор магнитной индукции. Полная система уравнений Максвелла для стационарного магнитного поля в однородных магнетиках. Граничные условия.

### **Тема 6. Квазистационарное электромагнитное поле.**

Условие квазистационарности. Уравнение электромагнитной индукции в дифференциальной форме. Энергия взаимодействия токов. Коэффициент взаимной индукции. Коэффициент самоиндукции. Энергия системы токов.

### **Тема 7. Переменное электромагнитное поле.**

Полная система уравнений электромагнитного поля. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга. Единственность решения уравнений электродинамики. Импульс электромагнитного поля. Давление света. Решение уравнений Максвелла методом электродинамических потенциалов. Уравнение Деламбера.

### **Тема 8. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн.**

Запаздывающие потенциалы. Условие квазистационарности поля. Гармонический осциллятор и его излучение.

### **Тема 9. Основы электронной теории Лоренца**

Ограниченность макроскопической электродинамики. Введение в микроскопическую электродинамику. Уравнения Максвелла-Лоренца. Усреднение уравнений Лоренца. Силы Лоренца. Электронная теория ориентационного механизма поляризации. Основы классической теории излучения. Электронная теория намагничивания пара- и диамагнетиков.

## Содержание практических занятий по дисциплине

### **Тема 2. Электростатическое поле, его силовые и энергетические характеристики.**

Решение задач на темы:

Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Поле распределенных зарядов. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гауса. Потенциал. Градиент потенциала и напряженность поля. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора.

### **Тема 3. Электромагнитное поле в диэлектриках. Уравнение электромагнитного поля.**

Решение задач на темы:

Вектор электрической индукции. Диполь в электрическом поле. Уравнения Максвелла и граничные условия в электростатическом поле. Уравнения Пуассона-Лапласа.

### **Тема 4. Постоянный электрический ток**

Решение задач на темы:

Закон Ома в дифференциальной форме. Другие законы постоянного тока в дифференциальной форме.

### **Тема 5. Стационарное магнитное поле и его характеристики.**

Решение задач на темы:

Законы Ампера и Био-Савар-Лапласа. Магнитное поле объемных и поверхностных токов. Закон полного тока. Дифференциальное уравнение магнитного поля постоянных токов. Векторный потенциал стационарных магнитных полей. Вектор магнитной индукции. Полная система уравнений Максвелла для стационарного магнитного поля в однородных магнетиках. Граничные условия.

### **Тема 6. Квазистационарное электромагнитное поле.**

Решение задач на темы:

Условие квазистационарности. Уравнение электромагнитной индукции в дифференциальной форме. Энергия взаимодействия токов. Коэффициент взаимной индукции. Коэффициент самоиндукции. Энергия системы токов.

### **Тема 7. Переменное электромагнитное поле.**

Решение задач на темы:

Полная система уравнений электромагнитного поля. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга. Импульс электромагнитного поля. Давление света. Решение уравнений Максвелла методом электродинамических потенциалов.

### **Тема 8. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн.**

Решение задач на темы:

Запаздывающие потенциалы. Условие квазистационарности поля. Гармонический осциллятор и его излучение.

### **Тема 9. Основы электронной теории Лоренца**

Решение задач на темы:

Уравнения Максвелла-Лоренца. Усреднение уравнений Лоренца. Силы Лоренца.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «*Основы теоретической физики*» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема №1, тема №4, тема №9);*
- *Разбор конкретных ситуаций (тема №2, тема №3, тема №6);*

- Проблемная лекция (тема №5);
- Анализ ситуаций (тема №8)
- Применение имитационных моделей (тема №7).

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

*Текущий контроль успеваемости*

### **Вопросы к рейтинг-контролю 1**

1. Уравнения Максвелла и их физическое обоснование. Сила Лоренца.
2. Закон сохранения энергии в микроскопической электродинамике. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
3. Потенциалы электромагнитного поля. Калибровочная инвариантность. Вывод уравнений для потенциалов при калибровке Лоренца.
4. Уравнения для потенциалов статических электрического и магнитного полей и их решения.
5. Разложение потенциала электростатического поля по мультиполям (до квадрупольно включительно).
6. Электрический дипольный момент. Потенциал и напряженность поля электрического диполя в статике. Энергия диполя во внешнем поле.
7. Энергия и сила электростатического взаимодействия двух удаленных систем зарядов. Момент силы.
8. Магнитный момент токов. Векторный потенциал и поле магнитного диполя.
9. Уравнения для потенциалов и их решение в виде запаздывающих потенциалов.
10. Потенциалы Лиенара-Вихерта.
11. Физические условия применимости мультипольного разложения в задаче об излучении.
12. Электрическое дипольное излучение. Полная интенсивность, угловое распределение, поляризация.
13. Магнитное дипольное излучение. Полная интенсивность, угловое распределение, поляризация.
14. Электрическое квадрупольное излучение. Угловое распределение и полная интенсивность.
15. Сила радиационного трения (в нерелятивистском приближении).
16. Рассеяние электромагнитных волн на изотропном гармоническом осцилляторе.

### **Вопросы к рейтинг-контролю 2**

1. Преобразования Лоренца для координат - времени. Интервал.
2. Релятивистская кинематика. Преобразование промежутка времени и длины отрезка.
3. Релятивистский закон сложения скоростей. Преобразование углов.
4. Пространство Минковского. Примеры тензоров различных рангов.
5. Закон преобразования плотностей заряда и тока и его обоснование.
6. Ковариантная запись условия Лоренца и уравнений для потенциалов. Законы преобразования потенциалов.
7. Тензор электромагнитного поля. Ковариантная запись уравнений Максвелла для полей в вакууме.
8. Законы преобразования векторов поля  $E$  и  $H$ . Инварианты электромагнитного поля.
9. Инвариантность фазы. Законы преобразования частоты и волнового вектора.
10. Астрономическая абберация и эффект Доплера.
11. Принцип стационарного действия в электродинамике. Основные постулаты.
12. Вывод уравнений движения релятивистской заряженной частицы во внешнем электромагнитном поле в четырехмерном виде.
13. Лагранжиан для заряженной частицы во внешнем электромагнитном поле. Уравнения Лагранжа-второго рода. Интегралы движения.

14. Связь между энергией, импульсом, массой и скоростью релятивистской частицы. Закон преобразования энергии и импульса частиц.

### Вопросы к рейтинг-контролю 3

1. Усреднение микроскопических уравнений Максвелла. Векторы поляризации и намагничивания среды, их связь с плотностью связанных зарядов и токов.
2. Материальные уравнения для полей в покоем веществе.
3. Уравнения для потенциалов в однородном покоем веществе. Калибровочная инвариантность. Решение в виде запаздывающих потенциалов.
4. Граничные условия для полей в покоем кусочно-однородной среде.
5. Закон сохранения энергии в электродинамике покоем сред.
6. Постановка задачи (основные уравнения и граничные условия) для электростатики кусочно-однородной среды.
7. Силы в электростатике диэлектриков.
8. Энергия системы проводников. Силы в электростатике проводников.
9. Постановка задачи (уравнения и граничные условия) для стационарных токов в кусочно-однородных проводниках.
10. Потенциал и магнитное поле стационарных токов.
11. Энергия магнитного поля стационарных токов. Магнитный поток. Коэффициенты самоиндукции и взаимной индукции.
12. Квазистационарное приближение. Основные уравнения. Границы применимости.
13. Проникновение периодически меняющихся полей в проводник (в квазистационарном приближении). Скин-эффект.
14. Обобщенный закон Ома для линейной цепи с индуктивностями и емкостями в квазистационарном приближении.
15. Уравнения макроскопической электродинамики в ковариантном виде.
16. Материальные уравнения для движущихся диэлектриков.
17. Закон преобразования векторов поляризации и намагничивания в движущейся среде.
18. Основные уравнения магнитной гидродинамики идеально проводящей жидкости.
19. "Вмораживание" магнитного поля в движущийся идеальный проводник.
20. Дисперсия диэлектрической проницаемости для разреженных газов из нейтральных атомов или молекул.
21. Дисперсия диэлектрической проницаемости для ионизированных газов.
22. Физический смысл мнимой части комплексной диэлектрической проницаемости.
23. Формулы Крамерса-Кронига.
24. Фазовая и групповая скорости света в диспергирующей среде.
25. Распространение электромагнитных волн в проводящей среде.

*Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)*

### 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. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
8. Электрический ток. Плотность и сила тока. Закон Ома,  $\nabla$ -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,  $z$ -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.

### **Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Приводится характеристика всех видов и форм самостоятельной работы студентов, включая текущую и творческую/исследовательскую деятельность студентов:

**Текущая СРС**, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса,
- выполнение домашних заданий, контрольных работ,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовку к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе, к зачету, экзамену.

**Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)**, ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации,

- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов.

## Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

### 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.

### Проектная деятельность

1. Создание школьных виртуальных лабораторных работ по электричеству.
2. Создания виртуальной установки циклотрона.
3. Создание виртуальной установки масс-спектрографа.
4. Компьютерное моделирование поляризации диэлектриков.
5. Компьютерное моделирование движения заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
6. Компьютерное моделирование эффекта Холла.
7. Компьютерное моделирование явления гистерезиса в ферромагнетиках.

### Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- контрольные вопросы, задаваемые при выполнении и защитах лабораторных работ;
- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- выполнение домашних работ;
- выполнение самостоятельных и контрольных работ
- вопросы, выносимые на экзамен.
- реферат с элементами проектирования;
- доклады на конференц-неделях.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

| Контролирующие мероприятия   | Результаты обучения по дисциплине                          |
|--|--|
| Самостоятельные работы на практических занятиях  | Знание основных формул и определений                       |
| Контрольные работы на практических занятиях  | Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи |
| Участие студентов в научной дискуссии по подготовленным и представленным презентациям, рефератам | Овладение опытом анализа информационных источников;        |

|  |  |
|--|--|
| во время проведения конференц-недели       | выступлений с докладами и участия в дискуссиях;<br>разделения научного и ненаучного знания;      |
| Выполнение и защита индивидуальных заданий | Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи |
| Тестирование                               | Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи |

Контроль со стороны преподавателя и самоконтроль осуществляется в соответствии с рейтинг-планом дисциплины, во время практических и лабораторных занятий, коллоквиумов, защиты домашних заданий.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство  | Год издания | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ   |   |
|--|-------------|---|---|
|  |             | Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО | Наличие в электронной библиотеке ВлГУ   |
| 1  | 2           | 3   | 4   |
| Основная литература  |             |   |   |
| 1. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] / И.Е. Иродов. — 9-е изд. (эл.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний   | 2014        |   | <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539095">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539095</a>                     |
| 2. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] / Иродов И.Е. - М.: БИНОМ,  | 2014        |   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/13863">http://www.iprbookshop.ru/13863</a> .   |
| 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        |   | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323494.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323494.html</a> |
| 4. Современный учебник по механике: Монография / С.И. Кузнецов. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 264 с. - ISBN 978-5-9558-0324-1  | 2014        |   | <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424601">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424601</a>                     |
| Дополнительная литература  |             |   |   |
| 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        |   | <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468451">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468451</a>                     |
| 2. Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие /  | 2014        |   | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216911.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216911.html</a> |

|  |      |  |   |
|--|------|--|---|
| И.А. Старостина. - Казань : Издательство КНИТУ.  |      |  |   |
| 3. Электромагнетизм. Методы решения задач [Электронный ресурс] / Покровский В.В. - М. : БИНОМ. - | 2013 |  | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322930.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322930.html</a> |

## 7.2. 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.

## 7.3. Интернет-ресурсы

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/>

[http://oltest.ru/tests/inzhenernye\\_discipliny/teoreticheskaya\\_mehanika](http://oltest.ru/tests/inzhenernye_discipliny/teoreticheskaya_mehanika) (онлайн тестирование)



<http://teormex.net/knigi.html> (Электронные учебники и задачки)


## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.*

Практические работы проводятся в Аудит. 121-7.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Лицензии на Microsoft Windows/Office: Microsoft Open License 49487346

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ доц. А.А. Мокрова  
Рецензент \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ директор МАО СОШ №2 А.В. Беянина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и теоретической физики  
Протокол № 1 от 30.08.19 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.В. Малеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 44.03.05 – Педагогическое образование  
Протокол № 1 от 30.08.19 года  
Председатель комиссии \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ М.В. Артамонова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



А.В. Машев