

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Дополнительные главы физики Б2.ДВ.1**

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическая кибернетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Мухамедшин И.Р. , Скворцов А.И.

**Рецензент(ы):**

Карчевский М.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 912615

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, д.н. (доцент) Мухамедшин И.Р. Кафедра общей физики Отделение физики , Irek.Mukhamedshin@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Скворцов А.И. Кафедра общей физики Отделение физики , Andrei.Skvortzov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины слушатель должен достичь следующих целей:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина относится к циклу общепрофессиональных дисциплин. Читается на 2 курсе в 4 семестре для студентов обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика".

Изучение данной дисциплины базируется на следующей дисциплине: математика.

Основные результаты изучения физики могут быть использованы при изучении математики, химии.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы.

2. должен уметь:

использовать достижения физики на благо развития человеческой цивилизации; проводить наблюдения, планировать и выполнять

эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели; применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации.

3. должен владеть:

навыками решения экспериментальных задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные представления об электрическом взаимодействии.	4	1-8	1	0	2	отчет
2.	Тема 2. Потенциал электростатического поля	4	1-8	1	0	2	отчет
3.	Тема 3. Проводники в электростатическом поле	4	1-8	2	0	2	отчет
4.	Тема 4. Энергия электростатического поля	4	1-8	1	0	2	отчет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Диэлектрики в электростатическом поле	4	1-8	2	0	2	отчет
6.	Тема 6. Основные представления об электрическом токе и электрических цепях	4	1-8	1	0	2	отчет
7.	Тема 7. Магнитное поле в вакууме	4	1-8	1	0	2	отчет
8.	Тема 8. Магнитные свойства вещества	4	1-8	1	0	2	отчет
9.	Тема 9. Электромагнитная индукция	4	1-8	1	0	2	отчет
10.	Тема 10. Переменный электрический ток	4	1-8	1	0	4	отчет
11.	Тема 11. Полупроводниковые нелинейные элементы	4	1-8	1	0	4	отчет
12.	Тема 12. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла	4	9-17	2	0	4	отчет
13.	Тема 13. Интерференция электромагнитных волн	4	9-17	1	0	2	отчет
14.	Тема 14. Дифракция электромагнитных волн	4	9-17	1	0	2	отчет
15.	Тема 15. Поляризация электромагнитных волн	4	9-17	1	0	2	отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Основные представления об электрическом взаимодействии.

###### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

Электростатика. Электризация тел. Закон Кулона. Опыты Милликена. Опыты Резерфорда и модели атома. Асимметрия вещества и антивещества во вселенной. Понятие о физическом поле. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Теорема о циркуляции вектора напряженности.

###### *лабораторная работа (2 часа(ов)):*

Электростатика. Электризация тел. Закон Кулона. Опыты Милликена. Опыты Резерфорда и модели атома. Асимметрия вещества и антивещества во вселенной. Понятие о физическом поле. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Теорема о циркуляции вектора напряженности.

## **Тема 2. Потенциал электростатического поля**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Градиент потенциала и его связь с напряженностью. Уравнения Лапласа и Пуассона для потенциала.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Градиент потенциала и его связь с напряженностью. Уравнения Лапласа и Пуассона для потенциала.

## **Тема 3. Проводники в электростатическом поле**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Проводники в электростатическом поле. Условия равновесия зарядов в проводниках. Принцип электростатической защиты. Распределение зарядов по поверхности проводника. Метод электростатической защиты. Распределение зарядов по поверхности проводника. Метод электростатических изображений. Громоотвод. Ионный микроскоп.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Проводники в электростатическом поле. Условия равновесия зарядов в проводниках. Принцип электростатической защиты. Распределение зарядов по поверхности проводника. Метод электростатической защиты. Распределение зарядов по поверхности проводника. Метод электростатических изображений. Громоотвод. Ионный микроскоп.

## **Тема 4. Энергия электростатического поля**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Энергия электростатического поля. Энергия электростатического поля. Электроемкость. Емкость уединенного шара. Конденсаторы.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Энергия электростатического поля. Энергия электростатического поля. Электроемкость. Емкость уединенного шара. Конденсаторы.

## **Тема 5. Диэлектрики в электростатическом поле**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Диэлектрики в электростатическом поле. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции для векторных полей электрического смещения и поляризации. Граничные условия для напряженности, электрического смещения и поляризации. Сегнетоэлектричество. Пьезоэлектричество.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Диэлектрики в электростатическом поле. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции для векторных полей электрического смещения и поляризации. Граничные условия для напряженности, электрического смещения и поляризации. Сегнетоэлектричество. Пьезоэлектричество.

## **Тема 6. Основные представления об электрическом токе и электрических цепях**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Основные представления об электрическом токе и электрических цепях. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома. Закон Джоуля - Ленца. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Основные представления об электрическом токе и электрических цепях. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома. Закон Джоуля - Ленца. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа.

## **Тема 7. Магнитное поле в вакууме**



**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Магнитное поле. Опыты Ампера, Эрстеда. Гипотеза Ампера. Сила Лоренца. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Искривление траектории движущих зарядов в магнитном поле. Теорема о циркуляции индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для поля индукции. Релятивистский характер магнитного поля движущих зарядов.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Магнитное поле. Опыты Ампера, Эрстеда. Гипотеза Ампера. Сила Лоренца. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Искривление траектории движущих зарядов в магнитном поле. Теорема о циркуляции индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для поля индукции. Релятивистский характер магнитного поля движущих зарядов.

**Тема 8. Магнитные свойства вещества**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Магнетики. Магнитный момент атома. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Обменное взаимодействие. Температура Кюри. Домены. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Магнитное сопротивление. Магнитные элементы памяти

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Магнетики. Магнитный момент атома. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Обменное взаимодействие. Температура Кюри. Домены. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Магнитное сопротивление. Магнитные элементы памяти

**Тема 9. Электромагнитная индукция**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Электродинамическое поле, его вихревой характер. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Электродинамическое поле, его вихревой характер. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

**Тема 10. Переменный электрический ток**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Переменный электрический ток. Генераторы тока и электродвигатели. Емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Волновое сопротивление. Мощность тока. Трансформаторы

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Переменный электрический ток. Генераторы тока и электродвигатели. Емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Волновое сопротивление. Мощность тока. Трансформаторы

**Тема 11. Полупроводниковые нелинейные элементы**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Полупроводниковые нелинейные элементы. Диоды. Транзисторы. Транзисторный триггер. Электрическая реализация логических операций сложения, умножения, инверсии. Импульсные источники питания.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Полупроводниковые нелинейные элементы. Диоды. Транзисторы. Транзисторный триггер. Электрическая реализация логических операций сложения, умножения, инверсии. Импульсные источники питания.

**Тема 12. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Электромагнитное поле. Уравнение Максвелла. Волновые уравнения для магнитного и электрического полей. Свойства электромагнитных волн. Излучение диполя. Вектор Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн. Волновые пакеты. Принципы радиосвязи.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Электромагнитное поле. Уравнение Максвелла. Волновые уравнения для магнитного и электрического полей. Свойства электромагнитных волн. Излучение диполя. Вектор Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн. Волновые пакеты. Принципы радиосвязи.

**Тема 13. Интерференция электромагнитных волн**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Интерференция электромагнитных волн. Когерентность. Оптическая разность хода. Пространственная и временная когерентность.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Интерференция электромагнитных волн. Когерентность. Оптическая разность хода. Пространственная и временная когерентность.

**Тема 14. Дифракция электромагнитных волн**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Дифракция электромагнитных волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зона Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом экране. Дифракция Франгофера. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Дифракция электромагнитных волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зона Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом экране. Дифракция Франгофера. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке.

**Тема 15. Поляризация электромагнитных волн**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Поляризация электромагнитных волн. Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Оптическая активность. Хиральная асимметрия живой природы.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Поляризация электромагнитных волн. Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Оптическая активность. Хиральная асимметрия живой природы.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные представления об электрическом взаимодействии.	4	1-8	подготовка к отчету	4	отчет
2.	Тема 2. Потенциал электростатического поля	4	1-8	подготовка к отчету	2	отчет
3.	Тема 3. Проводники в электростатическом поле	4	1-8	подготовка к отчету	4	отчет



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Энергия электростатического поля	4	1-8	подготовка к отчету	4	отчет
5.	Тема 5. Диэлектрики в электростатическом поле	4	1-8	подготовка к отчету	4	отчет
6.	Тема 6. Основные представления об электрическом токе и электрических цепях	4	1-8	подготовка к отчету	4	отчет
7.	Тема 7. Магнитное поле в вакууме	4	1-8	подготовка к отчету	4	отчет
8.	Тема 8. Магнитные свойства вещества	4	1-8	подготовка к отчету	4	отчет
9.	Тема 9. Электромагнитная индукция	4	1-8	подготовка к отчету	4	отчет
10.	Тема 10. Переменный электрический ток	4	1-8	подготовка к отчету	4	отчет
11.	Тема 11. Полупроводниковые нелинейные элементы	4	1-8	подготовка к отчету	4	отчет
12.	Тема 12. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла	4	9-17	подготовка к отчету	3	отчет
13.	Тема 13. Интерференция электромагнитных волн	4	9-17	подготовка к отчету	3	отчет
14.	Тема 14. Дифракция электромагнитных волн	4	9-17	подготовка к отчету	3	отчет
15.	Тема 15. Поляризация электромагнитных волн	4	9-17	подготовка к отчету	3	отчет
	Итого				54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает подготовку отчетов о выполненных экспериментах и подготовку к экзамену.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Основные представления об электрическом взаимодействии.**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 2. Потенциал электростатического поля**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 3. Проводники в электростатическом поле**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 4. Энергия электростатического поля**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 5. Диэлектрики в электростатическом поле**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 6. Основные представления об электрическом токе и электрических цепях**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 7. Магнитное поле в вакууме**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 8. Магнитные свойства вещества**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 9. Электромагнитная индукция**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 10. Переменный электрический ток**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 11. Полупроводниковые нелинейные элементы**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 12. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 13. Интерференция электромагнитных волн**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 14. Дифракция электромагнитных волн**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

### **Тема 15. Поляризация электромагнитных волн**

отчет , примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

## Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы для экзамена - Приложение1.

1. Электризация тел. Закон Кулона. Опыты Милликена. Опыты Резерфорда и модели атома.
2. Понятие о физическом поле. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Теорема о циркуляции вектора напряженности.
3. Потенциал. Уравнения Лапласа и Пуассона для потенциала.
4. Условия равновесия зарядов в проводниках. Принцип электростатической защиты.
5. Распределение зарядов по поверхности проводника. Метод электростатических изображений.
6. Принципы работы громоотвода и ионного микроскопа.
7. Емкость. Емкость уединенного шара. Конденсаторы.
8. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор поляризации.
9. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции для векторных полей электрического смещения и поляризации.
10. Граничные условия для напряженности, электрического смещения и поляризации.
11. Опыты Ампера, Эрстеда. Гипотеза Ампера. Сила Лоренца. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
12. Теорема о циркуляции индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для поля индукции.
13. Релятивистский характер магнитного поля движущихся зарядов.
14. Магнитный момент атома. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и проницаемость.
15. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
16. Обменное взаимодействие. Температура Кюри. Домены. Кривая намагничивания.
17. Магнитный гистерезис. Магнитное сопротивление. Магнитные элементы памяти.
18. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Электродинамическое поле, его вихревой характер.
19. Самоиндукция. Индуктивность.
20. Энергия электростатического поля. Энергия магнитного поля.
21. Сила и плотность электрического тока. Электродвижущая сила. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.
22. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа.
23. Генераторы тока и электродвигатели. Трансформатор.
24. Емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Волновое сопротивление. Мощность тока.
25. Диоды. Транзисторы. Транзисторный триггер.
26. Электрическая реализация логических операций сложения, умножения, инверсии.
27. Импульсные источники питания.
28. Уравнения Максвелла.
29. Волновые уравнения для магнитного и электрического полей. Свойства электромагнитных волн.
30. Излучение диполя. Вектор Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн. Волновые пакеты.
31. Принципы радиосвязи.
32. Дисперсия электромагнитных волн. Нормальная и аномальная дисперсия. Элементы электронной теории дисперсии. Поглощение и рассеяние электромагнитных волн. Влияние дисперсии, поглощения и рассеяния на качество принимаемой по радиоканалам информации.

33. Законы отражения и преломления электромагнитных волн. Поляризация при отражении и преломлении.
34. Световоды, их использование.
35. Оптические элементы памяти (компакт-диски).
36. Интерференция электромагнитных волн. Когерентность. Оптическая разность хода. Пространственная и временная когерентность.
37. Дифракция электромагнитных волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом экране.
38. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке.
39. Оптическая активность. Хиральная асимметрия живой природы.

### 7.1. Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт. 4-е изд. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Изд. "Лань", 2008. 352 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/509/>
2. Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт., 4-е изд. Т.2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. Изд. "Лань" 2008. 480 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/347/>
3. Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт., Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Изд. "Лань" 2011. 320 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/2040/>
4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. Изд. "Бином. Лаборатория знаний" 2010. 319 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/4369/>
5. Ландсберг Г.С. Оптика. 6-е изд., стереот. Изд. "Физматлит", 2010. 848 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/2238/>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Фриш С.Э. Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. Изд. "Лань" 2008. 480 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/416/>
2. Фриш С.Э. Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электрические и электромагнитные явления. Изд. "Лань" 2008. 528 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/418/>
3. Фриш С.Э. Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Атомная физика. Изд. "Лань" 2008. 656 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/419/>
4. Калашников С.Г. Электричество. Изд. "Физматлит" 2004. 624 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/2188/>
5. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. Изд. "Лань" 2008. 480 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/185/>
6. Aganov A.V., Safiullin R.K., Skvortsov A.I., Tayurskii D.A. Physics around us. Qualitative Problems in Physics/ М., Изд.: "Дом педагогики", 1998. 164 стр. <http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/A5-000750.pdf>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- КОВАЛЕНКО Г.В. - Конспект лекций - [http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/tief/method\\_work/method\\_work1/lec\\_files/lecture1\\_part2.pdf](http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/tief/method_work/method_work1/lec_files/lecture1_part2.pdf)
- Лекции по курсу электричества СПбГУ - <http://www.phys.spbu.ru/library/studentlectures/krylov/electr.html>
- Физика. Электричество. Лекции - <http://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Electricity-SMK-Lects/>



ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ - курс лекций -

[http://fizika-student.ru/news\\_cats.php?cat\\_id=17](http://fizika-student.ru/news_cats.php?cat_id=17)

Электричество и магнетизм. Часть 1 - Coursera - <https://www.coursera.org/course/electricity>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Дополнительные главы физики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекции и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной доской.

В распоряжении лектора богатый набор демонстрационных экспериментов.

Лабораторные занятия проводятся на современном компьютеризированном оборудовании.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическая кибернетика .



Автор(ы):

Мухамедшин И.Р. \_\_\_\_\_

Скворцов А.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Карчевский М.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.