

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

" " 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Дополнительные главы физики Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

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 № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

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

Регистрационный №

Казань  
2016

## **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, к.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 , anivskvor@gmail.com

## **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;
- овладение умениями 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;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- выполнение проектных работ;
- приобретение навыков решения задач повышенной трудности;
- ознакомление с особенностями решения тестовых заданий.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 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 собирать, обрабатывать и интерпретировать данные со временных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам;

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 задач повышенной трудности; особенностями решения тестовых заданий.

использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

### **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. Электростатика.	4	1-8	2	0	4	
2.	Тема 2. Потенциал.	4	1-8	1	0	2	
3.	Тема 3. Проводники в электростатическом поле.	4	1-8	1	0	2	
4.	Тема 4. Энергия электростатического поля.	4	1-8	1	0	2	
5.	Тема 5. Диэлектрики в электростатическом поле.	4	1-8	1	0	2	
6.	Тема 6. Основные представления об электрическом токе и электрических цепях.	4	1-8	1	0	2	
7.	Тема 7. Магнитное поле.	4	1-8	1	0	2	
8.	Тема 8. Магнетики.	4	1-8	1	0	2	
9.	Тема 9. Электромагнитная индукция.	4	1-8	1	0	2	
10.	Тема 10. Переменный электрический ток.	4	1-8	1	0	2	
11.	Тема 11. Полупроводниковые нелинейные элементы.	4	1-8	1	0	2	
12.	Тема 12. Электромагнитное поле.	4	9-17	2	0	4	
13.	Тема 13. Интерференция электромагнитных волн.	4	9-17	1	0	3	
14.	Тема 14. Дифракция электромагнитных волн.	4	9-17	1	0	3	
15.	Тема 15. Поляризация электромагнитных волн.	4	9-17	2	0	2	
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Электростатика.

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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 (4 часа(ов)):**

Выполнение лабораторных работ по электростатике.

**Тема 2. Потенциал.**

**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)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Потенциал".

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

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Проводники в электростатическом поле".

**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)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Энергия электростатического поля".

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

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Диэлектрики в электростатическом поле".

**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)):**

Выполнение лабораторных работ по теме "Электрический ток и электрические цепи".

**Тема 7. Магнитное поле.**

**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)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Магнитное поле".

**Тема 8. Магнетики.**

**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)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Магнетики".

**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)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Электромагнитная индукция".

**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 (2 часа(ов)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Переменный электрический ток".

**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 (2 часа(ов)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Полупроводниковые нелинейные элементы".

**Тема 12. Электромагнитное поле.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Электромагнитное поле".

**Тема 13. Интерференция электромагнитных волн.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Интерференция электромагнитных волн".

**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 (3 часа(ов)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Дифракция электромагнитных волн".

**Тема 15. Поляризация электромагнитных волн.**

**лекционное занятие (2 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)):**

Выполнение лабораторных работ по разделу "Поляризация электромагнитных волн".

**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. Электростатика.	4	1-8	Домашняя работа	4	Домашняя работа
2.	Тема 2. Потенциал.	4	1-8	Домашняя работа	2	Домашняя работа
3.	Тема 3. Проводники в электростатическом поле.	4	1-8	Домашняя работа	3	Домашняя работа
4.	Тема 4. Энергия электростатического поля.	4	1-8	Домашняя работа	3	Домашняя работа
5.	Тема 5. Диэлектрики в электростатическом поле.	4	1-8	Домашняя работа	4	Домашняя работа
6.	Тема 6. Основные представления об электрическом токе и электрических цепях.	4	1-8	Домашняя работа	4	Домашняя работа
7.	Тема 7. Магнитное поле.	4	1-8	Домашняя работа	4	Домашняя работа
8.	Тема 8. Магнетики.	4	1-8	Домашняя работа	4	Домашняя работа
9.	Тема 9. Электромагнитная индукция.	4	1-8	Домашняя работа	4	Домашняя работа
10.	Тема 10. Переменный электрический ток.	4	1-8	Домашняя работа	4	Домашняя работа
11.	Тема 11. Полупроводниковые нелинейные элементы.	4	1-8	Домашняя работа	4	Домашняя работа
12.	Тема 12. Электромагнитное поле.	4	9-17	Домашняя работа	6	Домашняя работа
13.	Тема 13. Интерференция электромагнитных волн.	4	9-17	Домашняя работа	4	Домашняя работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
14.	Тема 14. Дифракция электромагнитных волн.	4	9-17	Домашняя работа	4	Домашняя работа
	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 выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

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

### Тема 1. Электростатика.

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Электростатика".

### Тема 2. Потенциал.

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Потенциал".

### Тема 3. Проводники в электростатическом поле.

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Проводники в электростатическом поле".

### Тема 4. Энергия электростатического поля.

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Энергия электростатического поля".

### Тема 5. Диэлектрики в электростатическом поле.

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Диэлектрики в электростатическом поле".

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

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Электрический ток и электрические цепи".

**Тема 7. Магнитное поле.**

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Магнитное поле".

**Тема 8. Магнетики.**

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Магнетики".

**Тема 9. Электромагнитная индукция.**

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Электромагнитная индукция".

**Тема 10. Переменный электрический ток.**

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Переменный электрический ток".

**Тема 11. Полупроводниковые нелинейные элементы.**

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Полупроводниковые нелинейные элементы".

**Тема 12. Электромагнитное поле.**

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Электромагнитное поле".

**Тема 13. Интерференция электромагнитных волн.**

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Интерференция электромагнитных волн".

**Тема 14. Дифракция электромагнитных волн.**

Домашняя работа , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания по разделу "Дифракция электромагнитных волн".

**Тема 15. Поляризация электромагнитных волн.**

**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. Электроемкость. Емкость единственного 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. Про-странственная 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 рент-геновских лучей на кристаллической решетке.
39. Оптическая активность. Хиральная асимметрия живой природы.

## 7.1. Основная литература:

- 1.Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-47-6, 700 экз.  
<http://www.znanium.com/bookread.php?book=443435>
- 2.Физика: Лабораторный практикум: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 142 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006428-4, 300 экз. <http://www.znanium.com/bookread.php?book=377097>
- 3.Физика: Учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-006556-4, 800 экз.

<http://www.znanius.com/bookread.php?book=397226>

4. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16

. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006395-9, 700 экз.  
<http://www.znanius.com/bookread.php?book=375844>

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Будкер Д. Атомная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Будкер Д., Кимбелл Д., Де Милль Д. ? Электрон. дан. ? М. : Физматлит, 2010. ? 396 с. ? Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=48253](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48253) ? Загл. с экрана.

2. Козлов, В.Ф. Курс общей физики в задачах. [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Козлов, Ю.В. Маношкин, А.Б. Миллер [и др.]. ? Электрон. дан. ? М. : Физматлит, 2010. ? 263 с. ? Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2214](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2214) ? Загл. с экрана.

3. Гладков, Л.Л. Физика. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Л. Гладков, А.О. Зеневич, Ж.П. Лагутина [и др.]. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. ? 283 с. ? Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=41013](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41013) ? Загл. с экрана.

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

КОВАЛЕНОК 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 СПГУ -

<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 доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности .

Автор(ы):

Мухамедшин И.Р. \_\_\_\_\_

Скворцов А.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201 \_\_ г.

Рецензент(ы):

Карчевский М.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201 \_\_ г.