


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ИФФВТ  
от 16 июня 2020 г. протокол № 11/02-19-10  
Председатель \_\_\_\_\_ (Хусайнов А.Ш.)  
(подпись, расшифровка подписи)



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Электричество и магнетизм
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Радиофизики и электроники
Курс	2

Направление (специальность): 03.03.03 «радиофизика» (бакалавриат)  
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): Твердотельная электроника и наноэлектроника

(полное наименование)

Форма обучения: **очная**

(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2020г.**

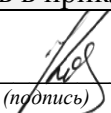
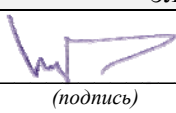
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
<b>Елисеева С.В.</b>	<b>ФМПИ</b>	<b>к.ф.-м.н., доцент</b>

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой физических методов в прикладных исследованиях	Заведующий кафедрой радиофизики и электроники
 /Б.М. Костишко/ (ФИО)	 /Н.Т. Гурин/ (ФИО)
« <u>09</u> » июня 2020 г.	« <u>09</u> » июня 2020 г.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

## ***1. Цели и задачи изучения дисциплины.***

**1. Цель освоения дисциплины** “Электричество и магнетизм” является получение студентами основополагающих представлений об электромагнитном взаимодействии. Курс должен способствовать формированию у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, развитию научного мышления и расширению их научно-технического кругозора.

**Задачи освоения дисциплины** формирование у студентов картины физического мира, теоретических и практических знаний, умений и навыков исследований физических процессов; создание теоретической и практической базы данных для освоения учебного материала следующих курсов.

Умение применять теоретические положения на практике позволяют развить инженерное мышление и качественно подготовить студентов к практической деятельности. В процессе изучения курса студенты должны выполнить лабораторные работы, связанных с исследованием и описанием электрических и магнитных свойств материалов.

### ***Требования к уровню освоения дисциплины:***

иметь представление:


- об электрическом заряде и взаимодействии зарядов;
- об электрических свойствах веществ и о влиянии вещества на взаимодействие заряженных частиц;
- о движении электрически заряженных частиц, способах определения характеристик движения заряженных частиц и тепловом действии тока;
- о магнитных свойствах вещества и их связи с параметрами веществ;
- о системе уравнений, полностью описывающих электромагнитные поля;
- о переменном токе и его характеристиках;
- об описании колебательного процесса в колебательном контуре;
- о взаимодействии электрическим полем с веществом;

знать:

- о законах взаимодействия между электрически заряженными телами в пустом пространстве и диэлектриках;
- простейшие системы зарядов, их поведение в электрическом поле и электрические поля ими создаваемые;
- понятие магнитного поля, его источников и величины, используемые для его описания;
- методы, используемые для нахождения характеристик магнитного поля;
- законы движения зарядов в магнитном поле;
- физические основы взаимосвязи электрических и магнитных полей и их математическое описание;
- связь между параметрами колебательного контура и характеристиками колебательных процессов;
- законы цепей постоянного и переменного токов;
- рассчитывать токи и напряжения в электрических цепях постоянного и переменного тока;
- описывать движение заряда частиц в электрическом и магнитном полях.

уметь:

- определять характеристики электрического поля, для заданной конфигурации

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

системы зарядов;

- определять характеристики магнитного поля для заданной конфигурации токов;
- взаимосвязь электрического и магнитного полей.

владеть навыками:

- решения задач по определению характеристик электрических и магнитных полей
- решения задач по расчету цепей постоянного и переменного тока
- решения задач по взаимодействию заряженных частиц с электрическим и магнитным полями.


## 2. Место дисциплины в структуре бакалавриата

Дисциплина относится к блоку Б1 (базовая часть) Б1.Б.25. Для изучения соответствующей дисциплины студенты должны знать курс математики, курс физики, курс химии в объеме программы средней школы.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

*Перечень формируемых компетенций в процессе прохождения дисциплины «электричество и магнетизм» и наименования компетенций, соотнесенных с установленными индикаторами достижения каждой компетенции отдельно в соответствии с ФГОС ВО, ФГОС ВПО.*

Индекс компетенции	Предметы с такой же компетенцией необходимые к усвоению до прохождения «электричество и магнетизм»	Предметы с такой же компетенцией необходимые к усвоению после прохождения «электричество и магнетизм»
ОПК-1	Химия Физический практикум Механика Молекулярная физика	Оптика Атомная физика Физика атомного ядра и элементарных частиц подготовка и сдача государственного экзамена Схемотехника Преддипломная практика Научно-исследовательская работа защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		
ОПК-2	Методы математической физики Математический анализ функций многих переменных Векторный и тензорный анализ Интегральные уравнения и вариационное исчисление Теоретические основы электрорадиотехники Микро- и наносхемотехника Классическая механика Молекулярная физика и основы термодинамики Электромагнитные явления Оптические явления Конструкции гибридных интегральных схем и микросборок Электродинамика СВЧ Интегральная и волоконная оптика Механика Молекулярная физика	Колебания и волны, оптика Атомная и ядерная физика Математический анализ Аналитическая геометрия Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Дифференциальные уравнения Теоретическая механика Электродинамика Квантовая механика Термодинамика и статистическая физика Теория колебаний Физика полупроводников Распространение электромагнитных волн в однородных, периодических и наноструктурах Статистическая радиофизика и нанооптика Радиоэлектроника Физическая электроника Полупроводниковая электроника Квантовая электроника Практикум по электродинамике СВЧ Практикум по квантовой электронике Практикум по интегральной и волоконной оптике Практикум по электронике 1 Микро- и наноэлектроника Методика преподавания физики Научные основы школьного курса физики Моделирование гуманитарных процессов Физика активных элементов Методы анализа, контроля и диагностики полупроводниковых устройств Материалы электронной техники Физика конденсированных сред

<p>Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет</p>	<p>Форма</p>	
<p>Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»</p>		
		<p>Физические основы технологии ИМС Численные методы в квантовой оптике Микропроцессорные системы Основы электро- и радиоизмерений Схемотехника Оптоэлектронные устройства Оптические направляющие среды и пассивные компоненты ВОЛС практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Ознакомительная практика Преддипломная практика Научно-исследовательская работа защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Автоматизация эксперимента</p>
<p>ОПК -3</p>	<p>Математический анализ Механика Молекулярная физика</p>	<p>Оптика Атомная физика Физика атомного ядра и элементарных частиц Теоретическая механика Механика сплошных сред Электродинамика Квантовая теория Физика конденсированного состояния Термодинамика и статистическая физика Физическая кинетика Радиофизика и радиоэлектроники Физика активных элементов</p>

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		


		<p>Физическое материаловедение</p> <p>Основы электро и радиоизмерений</p> <p>Электромагнитные явления</p> <p>Волновая оптика</p> <p>Основы оптоэлектроники</p> <p>Классическая механика</p> <p>Молекулярная физика и основы термодинамики</p> <p>Основы нанотехнологий</p> <p>Научные основы школьного курса физики</p> <p>Научный стиль речи</p> <p>Теоретические основы электрорадиотехники</p> <p>Теория колебаний</p> <p>Термодинамика технических устройств</p> <p>Нanomатериалы и нанотехнологии</p> <p>Физические основы технологии</p> <p>Физические методы исследований</p> <p>Управление качеством</p> <p>Оптика полупроводников</p> <p>Базы данных</p> <p>Автоматизация эксперимента</p> <p>Методы современного геофизического эксперимента</p> <p>Механика геофизических сред</p> <p>подготовка и сдача государственного экзамена</p> <p>Схемотехника</p> <p>Преддипломная практика</p> <p>Научно-исследовательская работа</p> <p>защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</p>
--	--	--

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p><b>ОПК-1</b> способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия современной высшей математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма; современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> применять математические методы для решения практических задач; применять физические законы для решения практических задач; применять вычислительную технику для решения практических задач; работать с современным экспериментальным оборудованием.</p> <p><b>Владеть:</b> методами математического анализа; элементами функционального анализа; спектром методов математических, физических и иных естественнонаучных дисциплин; современными численными методами.</p>
<p><b>ОПК-2</b> способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p><b>Знать:</b> принципы работы современных информационных сетей; структуру сети Интернет; виды информационных технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать возможности информационно-вычислительных сетей, в том числе для решения прикладных задач; использовать современные сервисы сети Интернет.</p> <p><b>Владеть:</b> методами, способами и средствами работы с компьютером с целью получения, хранения и переработки информации; методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации в различных областях; навыками использования информационных технологий для решения прикладных задач.</p>
<p><b>ОПК-3</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;</p> <p><b>Уметь:</b> работать с традиционными носителями информации, распределенными базами знаний; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современной научно-технической литературой; навыками поиска профессиональной информации в информационно-вычислительных сетях и базах данных и знаний.</p>

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

информационной безопасности	
-----------------------------	--

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 5 ЗЕТ.


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очна</u> _____)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		1	2	3
Аудиторные занятия:	108/108*			
Лекции	36/36*			36/36*
практические и семинарские занятия	36/36*			36/36*
лабораторные работы (лабораторный практикум)	36/36*			36/36*
Самостоятельная работа	36/36*			36/36*
Всего часов по дисциплине	180/180*			180/180*
Текущий контроль (количество и вид)	36/36*			36/36*
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	Экзамен, зачет			Экзамен, зачет

\* В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения практики в дистанционном формате с применением электронного обучения

**4.2. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:**



Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

**Форма обучения – очная**


Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа	
<b>Раздел 1. (Электричество и магнетизм)</b>					
1. Электрическое поле в вакууме		4	4	3	4
2. Проводники в электрическом Поле		2	2	3	2
3. Электрическое поле в диэлектрике		2	3	4	2
4. Энергия электрического поля		3	2	3	3
5. Постоянный электрический ток		3	3	3	3
6. Магнитное поле токов в вакууме		4	4	3	4
7. Магнитное поле в веществе		2	2	3	2
8. Взаимные превращения электрического и магнитного полей		2	3	3	2
9. Электромагнитная индукция		4	3	4	4
10. Уравнение Максвелла		4	5	3	4
11. Электромагнитные колебания и волны		6	5	4	6
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Раздел 1. Электричество и магнетизм.

Тема 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ. Электрическое поле. Закон Кулона. Система единиц. Теорема Гаусса и ее применение. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Потенциал, его связь с напряженностью поля. Поле электрического диполя.

Тема 2. ПРОВОДНИКИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ. Поле в веществе. Поле

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

внутри и снаружи проводника. Силы, действующие на проводник. Общая задача электростатики. Уравнение Пуассона и Лапласа. Метод изображений. Емкость, конденсаторы.

Тема 3. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ДИЭЛЕКТРИКЕ. Поляризация диэлектрика, типы поляризации. Вектор электростатического смещения. Граничные условия. Поле в однородном диэлектрике..

Тема 4. ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ. Энергия системы зарядов. Энергия заряженных проводника и конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Силы, действующие на диэлектрик в электрическом поле.

Тема 5. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома для однородного проводника. Обобщенный закон Ома. Разветвление цепи. Правила Кирхгофа. ЭДС. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма законов постоянного тока. Переходные процессы.

Тема 6. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ТОКОВ В ВАКУУМЕ. Магнитное взаимодействие токов. Вектор индукции магнитного поля. Сила Лоренца. Применение теоремы о циркуляции индукции. Дифференциальная форма законов магнитного поля. Момент сил, действующих на контур с током. Работа в магнитном поле.

Тема 7. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ. Намагничивание вещества. Вектор намагниченности магнитного поля. Граничные условия для магнитного поля. ЭПР. Диамагнетизм и парамагнетизм. Ферро- и ферримагнетизм.

Тема 8. ВЗАИМНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЕЙ. Электромагнитное поле. Инвариантность заряда. Законы преобразования электрического и магнитного полей, их следствия. Инварианты электромагнитного поля.

Тема 9. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция и взаимная индукция. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Энергия и силы в магнитном поле. Энергия двух контуров с током.

Тема 10. УРАВНЕНИЕ МАКСВЕЛЛА. Вихревое электрическое поле. Индукционный ускоритель. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Полная система уравнений электромагнитного поля. Энергия и поток энергии. Вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитного поля. Системы единиц электромагнитных величин.

Тема 11. Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Свободные незатухающие, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс токов и напряжений. Параметрический резонанс. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Комплексные сопротивления. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Плоская монохроматическая волна. Волны в среде. Групповая и фазовая скорости. Скин-эффект.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Тема 1. Постоянное электрическое поле в вакууме.**

Семинар по теме 1 (2ч).

Практическое занятие по теме 1 (решение расчетных задач - 2ч).


### **Тема 2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.**

Семинар по теме 2 (2ч).

Практическое занятие по теме 2 (решение расчетных задач - 2ч).

### **Тема 3. Емкость. Энергия электрического поля.**

Семинар по теме 3 (2ч).

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

*Практическое занятие по теме 3 (решение расчётных задач - 2ч).*

**Тема 4. Электрический ток.**

Семинар по теме 4 (2ч).

*Практическое занятие по теме 4 (решение расчётных задач - 2ч).*

**Тема 5. Постоянное магнитное поле. Магнетики.**

Семинар по теме 5 (2ч).

*Практическое занятие по теме 5 (решение расчётных задач - 2ч).*

**Тема 6. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.**

Семинар по теме 6 (2ч).

*Практическое занятие по теме 6 (решение расчётных задач - 2ч).*

**Тема 7. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.**

Семинар по теме 7 (2ч).

*Практическое занятие по теме 7 (решение расчётных задач - 2ч).*

**Тема 8. Электрические колебания.**

Семинар по теме 8 (2ч).

*Практическое занятие по теме 8 (решение расчётных задач - 4ч).*

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение домашних заданий;
- *ассистирование преподавателю в проведении занятий.*

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

**Лабораторная работа № 1. Изучение электронного осциллографа.**

**Цель и содержание работы:** ознакомление с устройством и работой электронного осциллографа.


**Лабораторная работа № 2. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.**

**Цель и содержание работы:** измерение удельного заряда  $e/m$  электрона методом магнетрона.

**Лабораторная работа № 3. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.**

**Цель и содержание работы:** исследование магнитного поля на оси соленоида с использованием датчика Холла.

**Лабораторная работа № 4. Изучение явления взаимной индукции.**

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

**Цель и содержание работы:** исследование явления взаимной индукции двух коаксиально расположенных (соосных катушек).

**Лабораторная работа № 5. Определение работы выхода электронов из металла.**

**Цель и содержание работы:** построение и изучение вольт-амперной характеристики двухэлектродной лампы (диода); исследование зависимости плотности тока насыщения термоэлектронной эмиссии от температуры катода и определение работы выхода электрона из вольфрама методом прямых Ричардсона.

**Лабораторная работа № 6. Изучение гистерезиса электромагнитных материалов.**

**Цель и содержание работы:** изучение гистерезиса ферромагнитных материалов, расчет и построение основной кривой намагничивания, расчет работы перемагничивания и коэрцитивной силы.

**Лабораторная работа № 7. Изучение процесса зарядки и разрядки конденсатора.**

**Цель и содержание работы:** изучение временных зависимостей процессов зарядки и разрядки конденсатора при различных параметрах RC электрической цепи и вычисление времени релаксации.

**Лабораторная работа № 8. Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы.**

**Цель и содержание работы:** изучение электрических процессов в цепях, состоящих из последовательного соединения элементов: а) двух резисторов (цепь RR). б) резистора и конденсатора (цепь RC); в) резистора и катушки индуктивности (цепь RL); измерение коэффициента передачи цепей RR, RC, RL; изучение зависимости коэффициента передачи цепей RC и RL от частоты входного сигнала; оценка параметров цепей R, L, C; определение разности фаз между колебаниями тока в изучаемых цепях и входным напряжением.

**Лабораторная работа № 9. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.**

**Цель и содержание работы:** изучение параметров и характеристик реального колебательного контура.

**Лабораторная работа № 10. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.**


**Цель и содержание работы:** изучение зависимости величины тока в колебательном контуре от частоты источника ЭДС, включенного в контур, и измерение резонансной частоты контура.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ


*Данный вид работы не предусмотрен УП.*

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

*Вопросы к экзамену*

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

1. Закон Кулона и напряженность электрического поля точечного и неточечного зарядов.
2. Потенциал электрического поля точечного и неточечных зарядов.
3. Связь напряженности электрического поля с потенциалом.
4. Потенциал и напряженность поля электрического диполя.
5. Сила и момент сил, действующие на диполь в электрическом поле.
6. Определение полей с помощью теоремы Гаусса для заряженной плоскости и заряженной нити.
7. Определение с помощью теоремы Гаусса электрического поля заряженной по поверхности и по объему сферы.
8. Определение с помощью теоремы Гаусса электрического поля заряженного по поверхности и по объему бесконечного цилиндра.
9. Поле внутри диэлектрика. Связь вектора  $\mathbf{P}$  с объемными и поверхностными связанными зарядами.
10. Вектор индукции электрического поля. Теорема Гаусса для вектора  $\mathbf{D}$ .
11. Граничные условия для векторов  $\mathbf{E}$  и  $\mathbf{D}$ .
12. Понятие электроемкости. Емкость шара и сферического конденсаторов.
13. Понятие электроемкости. Емкость цилиндрического конденсатора.
14. Плотность энергии и энергия электрического поля. Энергия заряженного конденсатора.
15. Вычисление энергии электрического поля внутри заряженного по объему шара и вне его, определение отношения этих энергий.
16. Работа по поляризации диэлектрика.
17. Электрический ток. Связь с плотностью тока. Выражение для плотности тока в различных средах.
18. Закон сохранения заряда. Уравнение непрерывности.
19. Первое и второе правила Кирхгофа. Пример разветвленной цепи и ее анализ.
20. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
21. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
22. Вектор магнитной индукции  $\mathbf{B}$ . Магнитное поле движущегося точечного заряда.
23. Закон Био-Савара-Лапласа и пример его использования.
24. Магнитное поле конечного и бесконечного прямолинейного проводника с током.
25. Магнитное поле кругового проводника с током на его оси.
26. Сила Лоренца и сила Ампера. Сила взаимодействия двух параллельных токов.
27. Круговой виток с током и его дипольный магнитный момент. Момент сил, действующий на магнитный диполь в магнитном поле.
28. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток.
29. Циркуляция вектора  $\mathbf{B}$  по замкнутому контуру. Теорема Стокса.
30. Определение поля соленоида и тороида с помощью теоремы о циркуляции вектора  $\mathbf{B}$ .
31. Определение магнитного поля цилиндрического проводника с током конечного радиуса.
32. Вектор напряженности магнитного поля, его связь с вектором индукции.
33. Магнитная восприимчивость и проницаемость вещества.
34. Магнитный момент, вектор намагниченности.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

35. Граничные условия для векторов магнитного поля **В** и **Н**.
36. Орбитальные механический и магнитный моменты электрона в атоме.
37. Гиромангнитное отношение. Магнетон Бора.
38. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
39. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность контура.
40. Индуктивность соленоида. Энергия соленоида.
41. Ток при замыкании цепи с конденсатором.
42. Ток при замыкании цепи с катушкой индуктивности.
43. Ток смещения.
44. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
45. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
46. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле (пример).
47. Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле (пример).
48. Электролиз. Первый и второй законы Фарадея.
49. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.
50. Свободные затухающие колебания в контуре.
51. Вынужденные колебания в контуре. Явление резонанса.
52. Активное сопротивление. Мощность, выделяемая на активной нагрузке.
53. Емкостное сопротивление. Мощность переменного тока, выделяемая на конденсаторе.
54. Индуктивное сопротивление. Мощность переменного тока, выделяемая на катушке индуктивности.

## **10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ**

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

По данной дисциплине организуется и проводится внеаудиторная самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.


Самостоятельная работа по данной дисциплине состоит из следующих модулей:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к экзамену.

При подготовке к лабораторным занятиям и контрольным мероприятиям рекомендуется руководствоваться учебниками и учебными пособиями, в том числе и информацией, полученной в Internet.

Студентам рекомендуется следующий порядок организации самостоятельной работы над темами и подготовки к практическим занятиям:

- ознакомиться с содержанием темы;

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

- прочитайте материал лекций, при этом нужно составить себе общее представление об излагаемых вопросах;
- прочитайте параграфы учебника, относящиеся к данной теме;
- перейдите к тщательному изучению материала, усвойте теоретические положения и выводы, при этом нужно записывать основные положения темы (формулировки, определения, термины, воспроизводить отдельные схемы и чертежи из учебника и конспекта лекций).

Форма обучения – очная.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) Список рекомендуемой литературы**

#### **основная:**


1. Калашников С.Г., Электричество : Учебн. пособие. / Калашников С.Г. - 6-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 624 с. - ISBN 5-9221-0312-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103121.html>
2. Сарина М.П., Электричество и магнетизм : учеб. пособие / Сарина М.П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-2583-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225831.html>
3. Гринберг Я.С., Электричество и магнетизм : учебное пособие / Гринберг Я.С. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 191 с. - ISBN 978-5-7782-3163-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231634.html>

#### **Дополнительная литература:**

1. Вяльдин М.В., Наседкина Ю.Ф., Семенцова Т.М. Электричество и магнетизм. Часть 1. Электричество / Вяльдин М.В., Наседкина Ю.Ф., Семенцова Т.М. учебное пособие; ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2009. - 76 с. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/626>
2. Вяльдин М.В., Наседкина Ю.Ф., Семенцова Т.М. Электричество и магнетизм. Часть 2. Магнитостатика. Часть 3. Электромагнетизм. / Вяльдин М.В., Наседкина Ю.Ф., Семенцова Т.М. учебное пособие; ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2009. - 96 с. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/627>
3. Экономова Л.Н., Физика : электричество и магнетизм: сб. тестов и задач. Темы 1-4 / Экономова Л.Н. - М. : МИСиС, 2015. - 132 с. - ISBN 978-5-87623-877-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - Режим доступа : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876238771.html>
4. Степанова В.А., Физика: электричество и магнетизм. Компьютерные модели : лаб.





Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

**3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

**6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистр. пользователей. – Текст : электронный.

Согласовано:

*Зам. нач. УИТиГ*  
Должность сотрудника УИТиГ


*Кисочкина АВ*  
ФИО

*[Подпись]*  
подпись

дата

**12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий и лабораторных работ, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Комплект лабораторного оборудования лаборатории «Электричества и манетизма».

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

### **13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:


– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами по всем видам практик предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик


  
(подпись)

доцент


С.В. Елисеєва

(должность)

(ФИО)

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Электричество и магнетизм»		

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
	Провести актуализацию РПД с изменением п. 4.1 и п. 13 в части использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий	Гурин Н.Т.		<b>19.08.2020</b>