




Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

**Цель дисциплины** - изучение разделов физики «Электродинамика» и «Материалы компьютерной техники». Формирование у студентов картины физического мира, теоретических и практических знаний, умений и навыков исследований физических процессов; создание теоретической и практической базы данных для освоения следующих курсов.

Основными **задачами** учебной дисциплины «Физика» являются:

- научить студентов правильно формулировать физические идеи, количественно ставить и решать физические задачи, оценивать порядок физических величин;
- сформировать у студентов навыки экспериментальной работы в лаборатории.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП


Курс «Физика» входит в Базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» Основной Профессиональной Образовательной Программы и ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем». Дисциплина читается в 3-ем семестре 2-ого курса студентам очной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания школьного курса «Физика», дисциплин Алгебра и геометрия, Дискретная математика, Математический анализ, Математическая логика. Последующие дисциплины: Дифференциальные уравнения, Проектная деятельность, Вычислительная математика, Проектно-технологическая практика, Функциональный анализ, Системы принятия решений, Теория вероятностей и математическая статистика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности (ОПК-1);	основные принципы и законы физики, их математическое выражение; границы применимости физических моделей и гипотез; основные физические явления, методы их наблюдения и экспериментального исследования;	правильно планировать эксперимент так, чтобы точность измерений соответствовала поставленной цели; учитывать возможность систематических ошибок и принимать меры для их устранения; анализировать результаты	навыками правильного планирования эксперимента так, чтобы точность измерений соответствовала поставленной цели; способностью видеть систематические ошибки и принимать меры для их устранения;

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

			основные методы измерения физических величин, простейшие методы обработки результатов эксперимента и основные физические приборы	эксперимента и делать правильные выводы; оценивать точность окончательного результата; вести запись измерений и расчетов аккуратно, ясно и кратко	анализировать результаты эксперимента и делать правильные выводы; оценивать точность окончательного результата
--	--	--	--	---	--


#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Объем дисциплины в зачётных единицах (всего): 2 зачетных единицы.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 72 часа.

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		1	2	3
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36/36	-	-	36/36*
Аудиторные занятия:	36/36	-	-	36/36*
Лекции	18/18	-	-	18/18*
Практические и семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	18/18	-	-	18/18*
Самостоятельная работа	36	-	-	36
Текущий контроль (количество и вид: контр. работа, коллоквиум, реферат)	контр. работа	-	-	контр. работа
Курсовая работа	-	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	-	-	зачет
Всего часов по дисциплине	72	-	-	72

\*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 занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная \_\_\_

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторные работы	
1. Электричество	24	6/6*	-	6**	12
2. Электромагнитные явления	20	6/6	-	4**	10
3. Колебания и волны	16	4/4	-	4**	8
4. Физика полупроводников	12	2/2	-	4**	6
Всего	72	18/18*	-	18**	36

\*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 занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения


\*\* По данной теме предусмотрено проведение занятий в виде лабораторных работ. Тема и содержание занятия приведены в п. 7 «ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)» настоящего документа.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### I. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле. Принцип суперпозиции электростатических полей. Напряженность электростатического поля. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальная энергия заряда. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Электростатическое поле в диэлектрической среде. Поляризация. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость среды. Электрическое смещение. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Сегнетоэлектрики. Емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.

Постоянный электрический ток, сила и плотность тока. Законы Кирхгофа для разветвленных цепей. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Электрическое сопротивление. Сопротивление соединений проводников. Температурная зависимость сопротивления.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Основные характеристики магнитного поля. Рамка с током. Вектор магнитной индукции. Макротоки и микротоки. Связь между  $B$  и  $H$ . Подобие векторных характеристик электростатического и магнитного полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле в центре кругового тока. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Магнитное поле свободно движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида. Магнитное поле тороида в вакууме. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме. Потокосцепление. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

## II. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (токи Фуко). Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла (в интегральной и дифференциальной формах).

## III. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Общий подход к изучению колебаний различной физической природы. Гармонические колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Метод векторных диаграмм. Экспоненциальная форма записи гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Биения. Разложение Фурье. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Линейно и циркулярно поляризованные колебания. Фигуры Лиссажу.

Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний линейной системы. Декремент затухания. Добротность колебательной системы. Вынужденные колебания. Резонанс. Переменный ток. Резонанс напряжений. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.


Условие квазистационарности. Типы волновых процессов. Волновое уравнение. Шкала электромагнитных волн. Законы излучения – Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Снеллиуса. Законы геометрической оптики.

Роль полупроводниковых (ПП) материалов в создании элементной базы современных ЭВМ. Основные направления развития цифровых СБИС: кремниевые МОП структуры, кремниевые биполярные структуры, арсенид-галлиевые металл-полупроводниковые структуры. Перспективы развития микроэлектроники. Поколения ЭВМ и их элементная база.

## IV. Физика полупроводников. Материалы электронной техники.

**Основы теории электропроводимости металлов и полупроводников.** Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах. Разрешенные и запрещенные уровни энергии. Энергетические зоны и уровень Ферми. Принципы разделения веществ на проводники (металлы), полупроводники и изоляторы (диэлектрики). Модель электронного газа. Оценка числа уровней в единице объема проводника и полупроводника. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

**Полупроводниковые диоды.** Движение свободных носителей заряда в полупроводниках — диффузия и дрейф. Уравнение непрерывности. Электронно-дырочные переходы и их характеристики. Барьерная и диффузионная емкости. ПП диоды. Контакт металл-полупроводник. Диоды Шоттки. Быстродействие ПП диодов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

**Биполярные и полевые транзисторы.** Взаимодействие двух близкорасположенных электронно-дырочных переходов. Биполярные транзисторы. Схемы включения. Многоэмиттерные транзисторы.

**Элементная база современных ЭВМ, системный блок.** Аналоговая и цифровая обработка информации. Физическое представление информации в ЭВМ. Двоичный код. Реализация элементарных логических функций. Ключевой режим работы коммутирующего элемента. «Высокое» и «низкое» состояния логических схем. Позитивная и негативная логики. Семейства логических схем и их совместимость. Перспективные направления развития логической схемотехники.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ).

Лабораторная работа №1. Изучение электронного осциллографа.

Цель работы: ознакомление с устройством и работой электронного осциллографа.

Содержание работы: исследование синусоидального сигнала звукового генератора, исследование импульсного сигнала, наблюдение фигур Лиссажу при сложении колебаний, происходящих в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Результатом выполнения лабораторной работы является сравнение значений периода синусоидального сигнала, измеренного по шкале осциллографа и вычисленного по показаниям вольтметра звукового генератора; измерение скважности импульсного сигнала, а также измерение частот сигналов методом фигур Лиссажу.

Лабораторная работа №7. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.

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

Содержание работы: определение основной кривой намагничивания, оценка работы перемагничивания  $A_p$  за один цикл, определение коэрцитивной силы.

Лабораторная работа № 8. Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора.

Цель работы: изучение кривых зарядки конденсатора при различных параметрах RC электрической цепи и вычисление времени релаксации.

Содержание работы: изучение кривых зарядки разрядки конденсатора; построение кривой разрядки конденсатора в логарифмическом масштабе.

Результат выполнения работы – сравнение значений времени релаксации, измеренных по кривым разрядки с использованием половинного времени и по тангенсу угла наклона в логарифмических координатах с теоретическим значением  $\tau_m = RC$ . При грамотном выполнении задания расхождение указанных трех значений не превышает 4-5%.


Лабораторная работа № 10. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.

Цель работы: изучение параметров и характеристик реального колебательного контура.

Содержание работы: измерение периода T затухающих колебаний, логарифмического декремента и параметров L, C, R колебательного контура; исследование фазовых кривых.

Измерения характеристик затухающих колебаний проводится в режимах временной развертки



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

и фигур Лиссажу (фазовые кривые). В каждом режиме определяются декремент, логарифмический декремент, добротность контура, а также критическое сопротивление, при котором процесс становится аperiodическим.

Лабораторная работа № 14. Индуктивность.

Цель и содержание работы: изучение закона электромагнитной индукции, расчет индуктивности короткого соленоида, проверка закона Ома для цепи постоянного и переменного тока с индуктивностью и активным сопротивлением, экспериментальное определение индуктивности и короткого соленоида и магнитной проницаемости сердечника.

Лабораторная работа № 15. Моделирование электростатического поля.

Цель и содержание работы: изучение основных свойств, характеристик электростатического поля и методов его моделирования; изучение взаимосвязи между потенциалом и напряженностью электрического поля; экспериментальное определение емкости системы электродов и распределения поля между ними.

Лабораторная работа №16. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.


Цель и содержание работы: изучение элементов земного магнетизма, определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли тангенс-гальванометром.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Электромагнитные явления в природе и способы их описания. Теории близкодействия и действия на расстоянии.
2. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Элементарный заряд. Электризация.
3. Основные характеристики электростатического поля. Напряженность. Принцип суперпозиции.
4. Закон Кулона и его применения для различных задач. Графическое изображение поля.
5. Линейные, объёмные и поверхностные распределения зарядов. Поле заряженной нити, полукольца, плоскости.
6. Электрический диполь в вакууме.
7. Электрический потенциал. Связь напряженности и потенциала. Примеры.
8. Теорема Гаусса для электрического поля и ее важнейшие применения.
9. Поле в веществе. Проводники в электростатическом поле. Метод изображений. Теорема Фарадея.
10. Поле в веществе. Диэлектрики в электростатическом поле. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные диэлектрики. Механизмы поляризации.
11. Характеристики электрического поля в диэлектриках. Поляризация и вектор смещения. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость.
12. Теорема Гаусса для диэлектрика и ее важнейшие применения (поле заряженной пластины, цилиндра, шара).
13. Емкость. Конденсаторы. Расчет электрической ёмкости с помощью теоремы Гаусса. Примеры.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

14. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.
15. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной форме. Скуп-эффект.
16. Проводимость и сопротивление. Удельное сопротивление проводников и его зависимость от температуры. Токи утечки в конденсаторах.
17. Сторонние электродвижущие силы. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Работа и мощность тока.
18. Электрические цепи. Применение законов Кирхгофа.
19. RC – цепь. Разрядка конденсатора.
20. Магнитное поле в вакууме. Силы, действующие на заряды и токи в магнитном поле.
21. Магнитное поле элемента тока. Применение закона Био-Савара. Поле прямого тока и кругового витка.
22. Теорема Гаусса для магнитного поля и её смысл. Теорема о циркуляции вектора  $\mathbf{B}$ , её применения.
23. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания, напряженность магнитного поля. Типы магнетиков. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Ферромагнитный гистерезис.
24. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
25. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
26. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения.
27. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Уравнение затухающих колебаний и его решение.
28. Вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс токов.
29. Уравнение вынужденных колебаний в колебательном контуре. Резонанс напряжений.
30. Плоская электромагнитная волна. Волновое уравнение и его решение. Свойства волн. Скорость света.
31. Шкала электромагнитного излучения. Спектр излучения. Спектр лампы накаливания.
32. Интерференция волн. Стоячие волны. Условие максимумов и минимумов.
33. Геометрическая оптика. Закон прямолинейного распространения света. Принцип Ферма. Дифракция.
34. Полупроводники. Свойства полупроводников. Материалы компьютерной техники.
35. Свойства полупроводников. Этапы развития ЭВМ.


## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов осуществляется в виде изучения лекционного материала, основной и вспомогательной литературы, рекомендованной по дисциплине, выполнения домашних заданий, тестов и контрольных работ по практической части дисциплины.

Основными видами самостоятельной работы студентов при изучении курса «Физика» являются:

– для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы): составление схем и таблиц по тексту, конспектирование текста; выписки из




Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

текста; работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;

– для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, тематических кроссвордов; тестирование и др.;

– для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение практических и лабораторных заданий; подготовка и проектирование, а также моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1	2	3	4
1. Электричество	Подготовка к лекции, семинарам. Выполнение Л.Р. 1,2, 6, 15. Выполнение тестов 1 и 2 уровней. Подготовка к контрольной работе 1. Подготовка к сдаче экзамена.	12	Процедура допуска к лабораторной работе, защита результатов л.р. Тестирование, контрольная работа. Вопросы к экзамену
2. Электромагнитные явления	Выполнение лабораторных работ 3-5, 7-9, 14. Подготовка к лекции, семинару, подготовка к контрольной работе 2, тестированию 1 и 2 уровня, подготовка к сдаче экзамена.	10	Процедура допуска к л.р., защита результатов л.р. Проверка результатов контрольной работы. Тестирование на семинаре. Вопросы к экзамену
3. Колебания и волны	Выполнение лабораторных работ 10-13, подготовка к лекции, семинару, подготовка к контрольной работе 2, тестированию, подготовка к сдаче экзамена.	8	Процедура допуска к л.р., защита результатов л.р. Проверка результатов контрольной работы 2. Тестирование на семинаре. Вопросы к экзамену.
4. Физика полупроводников. Материалы компьютерной техники	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к тестированию, подготовка к сдаче экзамена.	6	Проверка результатов тестирования, вопросы к экзамену.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### рекомендуемая:

1. Александрова, Н. В. Физика. Электричество и магнетизм : методические рекомендации / Н. В. Александрова, В. А. Кузьмичева. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 66 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76832.html>
2. Электродинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Костишко Борис Михайлович, Ю. Ф. Наседкина, Р. В. Гурина; УлГУ, ИФФВТ, Каф. физ. методов в прикл. исслед. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 7,56 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2017. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1178/Kostishko2017.pdf>
3. Давыдков, В. В. Физика: механика, электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов / В. В. Давыдков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 169 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05013-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441222>

### дополнительная:

1. Ревенко, А. Г. Физический словарь-справочник / А. Г. Ревенко. — Иркутск : Иркутский филиал Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодёжи и туризма, 2010. — 172 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/15693.html>
2. Перельман, Я. И. Занимательная физика. В 2 кн. Книга 1 / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 192 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07255-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438277>
3. Перельман, Я. И. Занимательная физика. В 2 кн. Книга 2 / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 242 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07257-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438507>


### учебно-методическая:

1. Наседкина Ю. Ф. Электричество и магнетизм : учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов и выполнения лабораторных работ / Ю. Ф. Наседкина; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. -. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,73 МБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5180>
2. Методические указания к лабораторному практикуму по физике "Электричество и магнетизм" [Электронный ресурс] / Б. М. Костишко, А. А. Соловьев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 14,5 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2007. -- Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/706/kostishko.pdf>

Согласовано:

*И. Библиотечный отдел / Чалеев А.В.* 1 *29* 08.06.2020  
 Должность сотрудника научной библиотеки \_\_\_\_\_ ФИО  
 подпись \_\_\_\_\_ дата

б) дополнительное программное обеспечение

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Windows 10 (Библиографический отдел научной библиотеки с зоной для самостоятельной работы), Microsoft Office Std 2016.

#### в) Электронно-библиотечные системы:

1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2020]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2020]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
3. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>
4. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

Согласовано:

*Заш. нар. Зуб*  
Должность сотрудника УИТиТ

*Ключкова АВ*  
ФИО

*[Подпись]* 08.06.2020  
подпись дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Аудитория укомплектована ученической мебелью и специализированной мебелью, доской. Оборудование: установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца. ФПК-02, установка для излучения спектра атома водорода ФПК-09 со спектрометром СУ-1, установка для излучения внешнего фотоэффекта. ФПК-10, учебно-моделирующий комплекс "Некогерентное рассеяние фотонов на свободных электронах. Эффект Комптона" ФЯЛ-02(с компьютером) установка для демонстрации излучения темного и светлого тела при одной температуре. ФДСВ-06, прибор «Гистерезис», Прибор «Индуктивность», генератор сигналов ГЗ-120, вольтметр универсальный В7-35, Осциллограф универсальный С1-83, осциллограф С1-112А, комплект «Электричество и магнетизм» в составе: модуль ФПЭ-03, модуль ФПЭ-04, модуль ФПЭ-05, модуль ФПЭ-06, модуль ФПЭ-08, модуль ФПЭ-09, модуль ФПЭ-10, модуль ФПЭ-11, модуль ФПЭ -12, модуль ФПЭ -13. модуль ИП, модуль ФПЭ-С1-150, модуль ФПЭ-Г6-43, магазин сопротивлений, магазин емкостей.


Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. 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; 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


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

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 предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



Ю.Ф. Наседкина, доцент кафедры ФМПИ