


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физики»		

УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета ФМИАТ
 от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23
 Председатель _____ Волков М.А.
 (подпись, расшифровка подписи)
 «16» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	<u>Дополнительные главы физики</u>
Кафедра:	<u>Физических методов в прикладных исследованиях</u> (ФМПИ) аббревиатура

Специальность: 10.05.03 «Компьютерная безопасность» специализация «Математические методы защиты информации»


(код направления (специальности), полное наименование)


Дата введения в учебный процесс УлГУ: «02» сентября 2023 г.

- 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.
- Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от __ 20__ г.
- Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от __ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Костишко Борис Михайлович	ФМПИ	доктор физико-математических наук, профессор

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой
Ю.Н. Зубков / _____ / (ФИО) (Подпись) «_____» _____ 2023 г.	 Андреев А.С. / (подпись) (Ф.И.О.) «16» мая 2023 г.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физики»		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Цель дисциплины- изучение раздела физики «Квантовая механика»

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 «Дополнительные главы физики» являются:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП


Курс «Физика» (Б1.О.1.1.32) входит в Базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули») Основной Профессиональной Образовательной Программы и ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.01 "Компьютерная безопасность". Дисциплина читается во 2-ом семестре 1-ого курса студентам очной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания школьного курса «Физика», Дисциплины «Физика». **Последующие дисциплины:** «Электроника и схемотехника», «Аппаратные средства вычислительной техники», «Подготовка к сдаче и сдача госэкзамена» «Государственная итоговая аттестация».

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-4	Способность анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);	основные принципы и законы физики, их математическое выражение; границы применимости физических моделей и гипотез; основные физические явления, методы их наблюдения и экспериментального исследования; основные методы измерения физических величин, простейшие методы обработки	правильно планировать эксперимент так, чтобы точность измерений соответствовала поставленной цели; учитывать возможность систематических ошибок и принимать меры для их устранения; анализировать результаты эксперимента и делать правильные выводы; оценивать	навыка ми правильного планирования эксперимента так, чтобы точность измерений соответствовал а поставленной цели; способностью видеть систематические ошибки и принимать меры для их устранения; анализировать результаты эксперимента и

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физики»		

		результатов эксперимента и основные физические приборы	точность окончательного результата; вести запись измерений и расчетов аккуратно, ясно и кратко	делать правильные выводы; оценивать точность окончательного результата
--	--	--	--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.


4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		1	2	3
1	2	3	4	5

Форма обучения очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				
		Аудиторные занятия			занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа		
Квантовая физика						
1.Макро и микромир		2	2	2	1	
2.Квантовая модель атома		2	2	2	1	
3.Основы квантовой механики		3	2	4	1	
4. Соотношение неопределенностей		2	2		1	
5.Решения уравнения Шредингера для простейших систем		2	2	4	1	
6. Вращательное движение		2				
7. Атомы		2	2			
8. Приближенные и численные методы в квантовой механике		2			1	
9.Атомы во внешних полях		2	2	4	1	
10. Квантовая статистика		2				
11. Молекулы		2			1	
12.Твердое тело		2				
13. Взаимодействие излучения с веществом		2	2			
14. Макроскопические квантовые эффекты		2			1	
15. Атомное ядро		2				
16. Элементарные частицы		1				

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физики»		

Итого		32	16*	16*		8
--------------	--	----	-----	-----	--	---

* занятия в интерактивной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тема 1. **МАКРО- и МИКРОМИР.** Квантовый характер явлений в микромире. Развитие квантовомеханических представлений. Гипотеза Планка о квантовом характере излучения.

Постоянная Планка. Фотоны.

Тема 2. **КВАНТОВАЯ МОДЕЛЬ АТОМА.** Постулаты Бора. Спектр излучения атома водорода. Опыты Франка и Герца. Волновые свойства частиц. Волны Де-Бройля. Волновая функция.

Тема 3. **ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ.** Физические величины и операторы. Гамильтониан. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Представление Гейзенберга.

Тема 4. **СООТНОШЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ.** Понятие измерения в квантовой механике. Уравнения квантовой механики и уравнения Ньютона. Квантовая механика и оптика.

Тема 5. **РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА ДЛЯ ПРОСТЕЙШИХ СИСТЕМ.** Частица в потенциальной яме. Уровни энергии гармонического осциллятора. Отражение и пропускание частиц потенциальными барьерами. Туннелирование

Тема 6. **ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ.** Оператор момента импульса. Собственные функции и уровни энергии ротатора. Спин.

Тема 7. Атомы. Уравнение Шредингера для частицы в центральном поле. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Периодическая система Менделеева. Оптические и рентгеновские спектры атомов. Тонкая структура уровней. Вероятности переходов между уровнями.

Тема 8. **ПРИБЛИЖЕННЫЕ И ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ.** Теория возмущений. Вариационный метод. Метод ВКБ. Метод Хартри-Фока. Вычисление спектров атомов с использованием ЭВМ.

Тема 9. **АТОМЫ ВО ВНЕШНИХ ПОЛЯХ.** Эффект Штарка. Эффект Зеемана. Атомы в переменном электрическом поле. Лазерная спектроскопия атомов.

Тема 10. **КВАНТОВАЯ СТАТИСТИКА.** Распределение Бозе и Ферми. Термодинамические функции идеального газа. Расчет методом Монте-Карло.

Тема 11. **МОЛЕКУЛЫ.** Ионные и ковалентные связи. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Комбинационное рассеяние.

Тема 12. **ТВЕРДОЕ ТЕЛО.** Молекулярные, ионные и ковалентные кристаллы. Кристаллическая решетка. Зонный спектр электронов. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Оптические и магнитные свойства твердых тел. Элементарные возбуждения в твердом теле. Твердое тело как идеальный газ квазичастиц. Экситоны, плазмоны, магноны.

Тема 13. **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ.** Индуцированные и спонтанные переходы. Квантовые генераторы излучения.

Тема 14. **МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ КВАНТОВЫЕ ЭФФЕКТЫ.** Ферми- и Бозе-жидкости, сверхтекучесть, сверхпроводимость, эффект Джозефсона.

Тема 15. **АТОМНОЕ ЯДРО.** Классическая и квантовая модели ядер. Радиоактивность. Эффект Мессбауэра. Деление и синтез.

Тема 16. **ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ.** Сильные и слабые взаимодействия.


Кварки.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел: КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Темы семинарских занятий.

1. Колебания различной физической природы. Гармонические колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Метод векторных диаграмм.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физики»		

2. Сложение гармонических колебаний. Биения. Разложение Фурье. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонансы токов и напряжений. Мощность в цепи переменного тока.

3. Условие квазистационарности. Типы волновых процессов. Волновое уравнение. Шкала электромагнитных волн.

4. Законы излучения – Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Снеллиуса. Законы геометрической оптики.

5. Квантовый характер излучения. Формула Планка. Фотоны.

6. Постулаты Бора. Спектр излучения атома водорода.

7. Волновая функция. Гамильтониан. Уравнение Шредингера.

8. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

9. Гармонический осциллятор.

10. Решения уравнения Шредингера для простейших систем. Частица в потенциальной яме; потенциальный барьер. Туннелирование.

11. Оператор момента импульса. Спин.

12. Частица в центральном поле. Атомы. Квантовые числа. Спектры.

13. Элементы квантовой статистики. Распределения Бозе и Ферми. Функции идеального газа.

14. Элементы физики твердого тела. Кристаллическая решетка. Зонная структура.

15. Запрещенная зона. Электрические и оптические свойства металлов, диэлектриков и полупроводников.

16. P-n- переход. Полупроводниковый диод.

17. Полупроводниковый триод (транзистор).

18. Элементная база современных ЭВМ.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ).

Лабораторная работа 1. Эффект Комптона. Цель и содержание работы: знакомство с поделями электромагнитного излучения и их использованием при анализе процесса рассеяния рентгеновского излучения на веществе. Экспериментальное определение комптоновской длины волны электрона.

Лабораторная работа 2. Опыт Франка и Герца. Цель и содержание работы: изучение процесса возбуждения атомов металла электронами, измерение первого потенциала возбуждения.

Лабораторная работа 3. Фотоэффект. Цель и содержание работы: изучение основных законов внешнего фотоэффекта на основе измерения световой и вольт-амперной характеристик вакуумного фотоэлемента.

Лабораторная работа 4. Изучение спектра атома водорода и определение постоянной Ридберга. Цель и содержание работы: провести калибровку спектрометра, исследовать спектр атомарного водорода и неона, вычислить постоянную Ридберга.

Лабораторная работа 5. Изучение законов теплового излучения. Цель и содержание работы: экспериментальное исследование законов теплового излучения.


Лабораторная работа 6. Определение работы выхода электронов из металла. Цель и содержание работы: построение и изучения 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.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Выполнение курсовых работ и рефератов программой не предусмотрено.

9. ПЕРЕЧЕНЬ

вопросов к экзамену по дисциплине «Дополнительные главы физики»

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физики»		


1. Экспериментальные обоснования квантовой теории. Опыты Резерфорда и Франка-Герца. Энергетические спектры атомов. Комбинационный принцип Ритца.
2. Фотоэффект. Фотон. Красная граница фотоэффекта. Формула Планка.
3. Эффект Комптона. Комптоновская длина волны электрона.
4. Волновые свойства частиц. Опыты Дэвидсона и Джермери. Дебройлевская длина волны. Опыты Бибермана, Сушкина и Фабриканта.
5. Строение атома по Бору. Постулаты Бора.
6. Принцип неопределенности. Обоснование стабильности атома. Соотношение неопределенности в операторном представлении.
7. Основные положения квантовой механики. Вероятностное описание состояний физических систем. Волновая функция. Условие нормировки. Принцип суперпозиции.
8. Операторы. Собственные значения операторов. Дискретный и непрерывный спектр собственных значений операторов. Собственный функции. Условие ортонормировки волновых функций. Среднее значение.
9. Транспонированный и эрмитовый оператор. Сложение и умножение операторов. Обратный оператор. Дифференцирование операторов по времени.
10. Операторы важнейших физических величин: координаты, импульса, потенциальной и кинетической энергии, момента импульса
11. Гамильтониан. Стационарные состояния. Основное состояние системы.
12. Матрицы. Матричный элемент перехода. Частота перехода. Правило умножения матриц.
13. Уравнение Шредингера. Основные свойства уравнения Шредингера. Плотность потока.
14. Общие свойства одномерного движения. Осцилляционная теорема.
15. Бесконечная потенциальная яма.
16. Конечная потенциальная яма.
17. Конечный потенциальный барьер. Коэффициенты прохождения и отражения. Инфинитное движение в поле прямоугольной потенциальной ямы.
18. Четность. Оператор четности. Гармонический осциллятор.
19. Момент импульса в квантовой теории. Спин. Орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Полный момент. Опыты Штерна и Герлаха.
20. Принцип неразличимости одинаковых квантовых частиц.
21. Элементарная и неэлементарная формулировки принципа запрета Паули.
22. Структура атомов. Атом водорода и водородоподобные ионы.
23. Атомы с двумя и более электронами. Метод самосогласованного поля. Оболочечная модель. Периодическая таблица.
24. Стационарная теория возмущений. Поправки первого и второго порядка.
25. Нестационарная теория возмущений. Гармоническое периодическое возмущение.
26. Золотое правило Ферми. Квантовые переходы в континуальную группу.
27. Квазиклассический случай. Волновая функция в квазиклассическом случае. Условие квазиклассичности.
28. Граничные условия в квазиклассическом случае. Точки поворота.
29. Правило квантования Бора-Зоммерфельда. Адиабатический инвариант.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

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


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физики»		

литературы): составление схем и таблиц по тексту, конспектирование текста; выписки из 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
Квантовая физика			
1.Макро и микромир	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.	1	Экзамен
2.Квантовая модель атома	Выполнение лабораторных работ, подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.	2	Процедура допуска к л.р., защита результатов л.р. Экзамен
3.Основы квантовой механики	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.	2	Экзамен
4. Соотношение неопределенностей	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.	2	Экзамен
5.Решения уравнения Шредингера для простейших систем	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.	2	Экзамен
6. Вращательное движение	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.		Экзамен
7. Атомы	Выполнение лабораторных работ, подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.		Процедура допуска к л.р., защита результатов л.р. Экзамен
8. Приближенные и численные методы в квантовой механике	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.	1	Экзамен
9.Атомы во внешних полях	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче	2	Экзамен

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физики»		

	экзамена.		
10. Квантовая статистика	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.		Экзамен
11. Молекулы	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.	2	Экзамен
12. Твердое тело	Выполнение лабораторных работ, подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.		Процедура допуска к л.р., защита результатов л.р. Экзамен
13. Взаимодействие излучения с веществом	Выполнение лабораторных работ, подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.		Процедура допуска к л.р., защита результатов л.р. Экзамен
14. Макроскопические квантовые эффекты	Выполнение лабораторных работ, подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.	2	Процедура допуска к л.р., защита результатов л.р. Экзамен
15. Атомное ядро	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.		Экзамен
16. Элементарные частицы	Подготовка к лекции, семинару, подготовка к сдаче экзамена.		Экзамен

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физики»		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Давыдков, В. В. Физика: механика, электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов / В. В. Давыдков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05013-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515356>
2. Костишко Б. М. Квантовая физика : учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1 : Основы квантовой механики / Б. М. Костишко, Ю. Ф. Наседкина, Р. В. Гурина; Ульян. гос. ун-т. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 115 с. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/10541>
3. Костишко Б. М. Электродинамика : учеб. пособие / Костишко Борис Михайлович, Ю. Ф. Наседкина, Р. В. Гурина; УлГУ, ИФФВТ, Каф. физ. методов в прикл. исслед. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1178>


дополнительная:

1. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 1 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05451-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515228>
2. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511701>
3. Перельман, Я. И. Занимательная физика. В 2 кн. Книга 1 / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 192 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07255-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514421>
4. Перельман, Я. И. Занимательная физика. В 2 кн. Книга 2 / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 242 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07257-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/498911>
5. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510507>

учебно-методическая:


1. Костишко Б. М. Методические указания к лабораторному практикуму по физике «Электричество и магнетизм» / Б. М. Костишко, А. А. Соловьев. - Ульяновск : УлГУ, 2007. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/706>
2. 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. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5180>
3. Наседкина, Ю. Ф. Электричество и магнетизм : учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Ю. Ф. Наседкина, А. А. Соловьев, Б. М. Костишко ; УлГУ, ИФФВТ, Каф. физ. методов в прикл. исслед. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - 164 с. : ил.
4. Наседкина Ю. Ф. Квантовая оптика : учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Ю. Ф. Наседкина, Б. М. Костишко; УлГУ, ИФФВТ, Каф. физ. методов в прикл. исслед. - Ульяновск : УлГУ, 2017. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/914>

Согласовано:

Вед. Специалист ООП НБ УлГУ Чамеева А.Ф.  /02.сентября 2023

б) Программное обеспечение:

1. ОС АЛЬТ Рабочая станция 8

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физики»		

2. МойОфис Стандартный

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон.дан. - Москва :КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:


3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»**: электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL:<https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование**: федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

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

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физики»		

- Программное обеспечение:
 1. ОС Microsoft Windows
 2. Microsoft OfficeStd 2016 RUS
 3. «МойОфис Стандартный»

Согласовано:

Инженер ведущий / Щуренко Ю.В. /  / _____
Должность сотрудника УИГТ ФИО подпись дата

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

12. 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 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.

Разработчик



Б.М.Костишко, профессор кафедры ФМПИ

1.