


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

**УТВЕРЖДЕНО**  
Ученого совета ИФФВТ  
\_\_\_\_\_я 2023 г. протокол № 9  
(Рыбин В.В.)  
\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)  
«30» ИЮНЯ 2023 Г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Современные проблемы физики
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Радиофизики и электроники
Курс	3

Направление (специальность) 03.04.02 Физика  
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация): Физика полупроводников. Микроэлектроника

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

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2023 г.

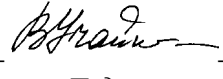
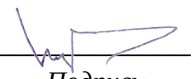
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.


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

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

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Учайкин Владимир Васильевич	ТФ	Профессор, д.ф.-м.н., зав.кафедрой

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой ТФ, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой РФЭ
 // Учайкин В.В. / Подпись ФИО	 // Гурин Н.Т. / Подпись ФИО
« 23 » июня 2023 г.	« 23 » июня 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цели освоения дисциплины:** Знакомство с математическим описанием моделей, представляющих современные системы и процессы.


**Задачи освоения дисциплины:** формирование способности самостоятельно приобретать и использовать знания путем изучения монографической и периодической научной литературы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Современные проблемы физики» относится к базовой части ОПОП. Для изучения данной дисциплины необходимы «входные» знания и умения, полученные в процессе обучения по программам бакалавриата. Для освоения данной дисциплины студенты должны освоить все курсы общей и теоретической физики, а так же набор математических курсов, читаемых для физиков.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код компетенции	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;	<b>Знать</b> основные разделы и законы фундаментальной физики для решения научно-исследовательских задач <b>Уметь</b> решать физические задачи, фундаментальные знания физики. применяя <b>Владеть</b> фундаментальными знаниями в области физики и основами педагогики, необходимыми для преподавания физики
ОПК-3	Способен применять знания в области информационных технологий, использовать	<b>Знать</b> основные программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;	деятельности <b>Уметь</b> осуществлять тематический поиск необходимой информации в сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки <b>Владеть</b> навыками работы в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы
ПК-3	способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.	<b>Знать:</b> основы физики полупроводников, микроэлектроники и радиофизики. <b>Уметь:</b> анализировать научные и научно-практические публикации и патенты. <b>Владеть:</b> навыками моделирования и разработки новых научных подходов и методов.


#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения _____)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		4	5	6
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	24/24*		24/24*	
Аудиторные занятия: лекции	24/24*		24/24*	
Семинары и практические занятия	12/12*		12/12*	
Лабораторные работы, практикумы				
Самостоятельная работа	84/84*		84/84*	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контрольная работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)			устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа	
Курсовая работа				
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет		зачет	
Всего часов по дисциплине	108/108*		108/108*	


\* 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

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

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица.


Форма обучения Очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	
Раздел 1: Математический аппарат							
1. Интегральные преобразования	9	1	1			6	устный опрос, проверка решения задач
2. Преобразование Лапласа	9	1	1			8	устный опрос, проверка решения задач
3.	9	1	1			6	устный

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Преобразование Фурье.							опрос, проверка решения задач
4. Преобразование Фурье-Бесселя(Ханкеля)	9	1	1			6	устный опрос, проверка решения задач
5. Преобразование Меллина.	9	1	1			8	устный опрос, проверка решения задач
6. Теоремы о свертках	9	1	1			8	устный опрос, проверка решения задач
7. Метод обращения	9	1	1			6	устный опрос, проверка решения задач
8. Интегральное представление ряда	9	1	1			8	устный опрос, проверка решения задач
<b>Раздел 2: Теория переноса</b>							
9. Перенос нейтронов	9	1	1			6	устный опрос, проверка решения задач
10. Перенос Гамма-излучения.	9	1	1			8	устный опрос, проверка решения задач
11. Перенос заряженных частиц.	9	1	1			6	устный опрос, проверка решения задач
12. Электронно-фотонные каскады.	9	1	1			8	устный опрос, проверка решения задач
Экзамен							
Итого	108	12	12			84	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## Раздел 1. Математический аппарат.

**Тема 1. Интегральные преобразования.** Метод интегральных преобразований.

**Тема 2. Преобразование Лапласа.** Двустороннее преобразование Лапласа. Одностороннее преобразование Лапласа. Формулы преобразования Лапласа функций многих переменных.

**Тема 3. Преобразование Фурье.** Свойства преобразований Фурье. Формула обращения преобразования Фурье.

**Тема 4. Преобразование Фурье-Бесселя(Ханкеля).** Преобразование Фурье-Бесселя

**Тема 5. Преобразование Меллина.** Интеграл Меллина. Формулы преобразования Меллина. Свойства преобразования Меллина.

**Тема 6. Теоремы о свертках.** Определение свертки. Трансформанта Фурье свертки. Трансформанта Лапласа свертки. Теоремы о свертке.

**Тема 7. Метод обращения.** Лемма Жордана. Теорема разложения. Вычеты. Метод перевала.

**Тема 8. Интегральное представление ряда.** Метод вычетов.

## Раздел 2. Теория переноса

**Тема 9. Перенос нейтронов.** Поток нейтронов в диффузионном приближении. Поток от точечного источника (односкоростное приближение). распределение вблизи точечного источника . Равновесный спектр нейтронов.

**Тема 10. Перенос Гамма-излучения.** Распределение квантов по длинам волн. Угловое распределение. Поле рассеянного излучения в области тонкого луча.

**Тема 11. Перенос заряженных частиц.** Пространственно-угловое распределение без учета потерь энергии. Угловое распределение(теория Мольера). Пространственно-угловое распределение с учетом ионизационных потерь. Распределение ионизационных потерь. Распределение радиационных потерь.

**Тема 12. Электронно-фотонные каскады.** Каскадные кривые в приближении А. Равновесный спектр электронов (формула Беленького-Тамма). Угловое распределение электронов(приближение А). Пространственное распределение электронов (приближение Б).

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Раздел. Математический аппарат.

**Тема 1. Интегральные преобразования.**

1. Метод интегральных преобразований

**Тема 1. Преобразование Лапласа.**

1. Двустороннее преобразование Лапласа.
2. Одностороннее преобразование Лапласа.
3. Формулы преобразования Лапласа функций многих переменных.

**Тема 3. Преобразование Фурье.**


1. Свойства преобразований Фурье.
2. Формула обращения преобразования Фурье.

**Тема 4. Преобразование Фурье-Бесселя(Ханкеля).**

1. Преобразование Фурье-Бесселя.

**Тема 5. Преобразование Меллина.**

1. Интеграл Меллина.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

2. Формулы преобразования Меллина.
3. Свойства преобразования Меллина.

#### **Тема 6. Теоремы о свертках.**

1. Определение свертки.
2. Трансформанта Фурье свертки. Трансформанта Лапласа свертки.
3. Теоремы о свертке.

#### **Тема 7. Метод обращения.**

1. Лемма Жордана.
2. Теорема разложения. Вычеты.
3. Метод перевала.

#### **Тема 8. Интегральное представление ряда.**

1. Метод вычетов.

### **Раздел 2. Теория переноса**

#### **Тема 9. Перенос нейтронов.**

1. Поток нейтронов в диффузионном приближении.
2. Поток от точечного источника (односкоростное приближение).
3. Распределение вблизи точечного источника .
4. Равновесный спектр нейтронов.

#### **Тема 10. Перенос Гамма-излучения.**

1. Распределение квантов по длинам волн.
2. Угловое распределение.
3. Поле рассеянного излучения в области тонкого луча.
4. Изгибающий момент.

#### **Тема 11. Перенос заряженных частиц.**

1. Пространственно-угловое распределение без учета потерь энергии.
2. Угловое распределение(теория Мольера).
3. Пространственно-угловое распределение с учетом ионизационных потерь.
4. Распределение ионизационных потерь.
5. Распределение радиационных потерь.

#### **Тема 12. Электронно-фотонные каскады .**

1. Каскадные кривые в приближении А.
2. Равновесный спектр электронов (формула Беленького-Тамма).
3. Угловое распределение электронов(приближение А) .
4. Пространственное распределение электронов (приближение Б).

### **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**


Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Метод интегральных преобразований.
2. Одностороннее преобразование Лапласа.
3. Двустороннее преобразование Лапласа.
4. Свойства преобразований Фурье.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

5. Формула обращения преобразования Фурье.
6. Преобразование Фурье-Бесселя.
7. Интеграл Меллина.
8. Свойства преобразования Меллина.
9. Определение свертки.
10. Трансформанта Фурье свертки.
11. Трансформанта Лапласа свертки.
12. Лемма Жордана.
13. Теорема разложения.
14. Метод перевала.
15. Поток нейтронов в диффузионном приближении.
16. Распределение вблизи точечного источника.
17. Распределение квантов по длинам волн.
18. Угловое распределение.
19. Угловое распределение(теория Мольера).
20. Каскадные кривые в приближении А.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения Очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Теоремы о свертках	проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче зачета	1	устный опрос, проверка решения задач
Интегральное представление ряда	проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче зачета	1	устный опрос, проверка решения задач
Перенос нейтронов	проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче зачета	4	устный опрос, проверка решения задач
Перенос Гамма-излучения.	проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче зачета	4	устный опрос, проверка решения задач
Перенос заряженных частиц.	проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче зачета	4	устный опрос, проверка решения задач
Электронно-фотонные каскады.	проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче зачета	4	устный опрос, проверка решения задач


## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### Основная:

1. Копытин, И. В. Современные проблемы физики: суперсила и эволюция Вселенной : учебное пособие для вузов / И. В. Копытин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 162 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15460-3. — Текст : электронный //



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520451>  
 2. Философия науки : учебник для вузов / А. И. Липкин [и др.]; под редакцией А. И. Липкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 512 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01198-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511017>  
 3. Вязьмин, А. Ю. Методологические проблемы современной науки : учебное пособие / А. Ю. Вязьмин. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 64 с. — ISBN 978-5-89160-221-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279398>

#### Дополнительная:

1. Современные проблемы физики и физико-математического образования : материалы конференции. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2006. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43321>  
 2. Маркин, В. Б. Современные проблемы наук о материалах и процессах : учебное пособие / В. Б. Маркин. — Барнаул : АлтГТУ, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-7568-1327-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292781>  
 3. Современные проблемы науки и образования : учебное пособие / Х. А. Алижанова, М. К. Билалов, Д. А. Салманова, Р. Д. Гаджиев. — Махачкала : ДГПУ, 2019. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330005>

#### Учебно-методическая:

1. Учайкин В. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Современные проблемы физики» для студентов 1 курса магистратуры инженерно-физического факультета высоких технологий / В. В. Учайкин; УлГУ, ИФФВТ. — Ульяновск : УлГУ, 2019. — Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7667>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. / 2023  
 Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / Подпись / дата


**б) Программное обеспечение:** МойОфис стандартный, Adobe Acrobat Reader.

**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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

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 Znaniy.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». – Москва, [2023]. - URL: <http://znaniy.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.

Согласовано:

*Ирина Гусева* / *Гусева И.И.* / 2023  
 Должность сотрудника УИТиГ / ФИО / подпись / дата

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Аудитории для проведения лекций, 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.

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

Разработчик



подпись

Профессор, зав.кафедрой Учайкин В.В.

должность/ФИО