

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета ИФФВТ  
от 21 мая 2024 г. протокол № 10  
Председатель \_\_\_\_\_ (Рыбин В.В.)  
(подпись, расшифровка подписи)



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Статистическая радиофизика и нанооптика</b>
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра радиофизики и электроники
Курс	4 - очная форма обучения

Направление (специальность): 03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль/специализация): Твердотельная электроника и наноэлектроника

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

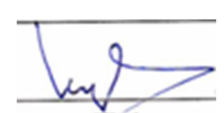
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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
Сабитов Олег Юрьевич	Кафедра радиофизики и электроники	Профессор, Доктор физико-математических наук, Доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>
Заведующий выпускающей кафедрой

_____ / Гурин Н.Т./
Подпись _____ ФИО
« 16 » 05 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

является подготовка физика к деятельности в области разработки и исследования статистической радиофизики и нанооптики, являющихся одним из важнейших компонентов современной электроники

### Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных принципов статистической радиофизики и нанооптики и демонстрация этих принципов устройствах различного назначения;
- ознакомление с достижениями и перспективными направлениями развития нанооптики;
- формирование у студентов навыков исследования отдельных компонентов оптоэлектронных устройств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Статистическая радиофизика и нанооптика» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 03.03.03 Радиофизика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-1.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Педагогическая практика, Научно-исследовательская работа, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Электродинамика, Основы радиолокации, Физика полупроводников, Физическая электроника, Квантовая электроника, Теория колебаний, Введение в физику, Интегральные уравнения и вариационное исчисление, Психология и педагогика, Полупроводниковая электроника.

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности;	<p><b>знать:</b> фундаментальные законы физики и радиофизики</p> <p><b>уметь:</b> применять физические законы для решения практических задач в области физики и радиофизики</p> <p><b>владеть:</b> методами решения теоретических и практических задач в области физики и радиофизики</p>

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

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 180 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		8
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	66	66
Аудиторные занятия:	66	66
Лекции	33	33
Семинары и практические занятия	33	33
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	78	78
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	180	180

#### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Основные свойства случайных процессов</b>							
Тема 1.1.	17	3	4	0	0	10	Тестирова

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Основные определения статистической радиофизики							ние
Тема 1.2. Стационарные случайные процессы и их свойства	10	4	0	0	0	6	Тестирование
Тема 1.3. Корреляционные функции и их свойства .АКФ и ВКФ.Кумулянты	12	4	2	0	0	6	Тестирование
<b>Раздел 2. Типы случайных процессов</b>							
Тема 2.1. Спектральная плотность .Теорема Винера-Хинчина	10	2	2	0	0	6	Тестирование
Тема 2.2. Белый шум, дробовой шум. Распределение Пуассона	14	4	4	0	0	6	Тестирование
Тема 2.3. Марковские процессы.	14	4	4	0	0	6	Тестирование
Тема 2.4. Квантовые флуктуации и одной физическо	12	2	4	0	0	6	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
й величины							
Тема 2.5. Электромагнитные флуктуации. Черное излучение. Взаимодействие между твердыми телами	15	2	4	0	0	9	Тестирование
Тема 2.6. Оптические метаматериалы со случайным близким к нулю показателем преломления	16	4	4	0	0	8	Тестирование
Тема 2.7. Уравнения распространения электромагнитных волн. Уравнения движения для материальных переменных	15	2	3	0	0	10	Тестирование
Тема 2.8. Случайные процессы в оптических метаматериалах	9	2	2	0	0	5	Тестирование
<b>Итого подлежит</b>	144	33	33	0	0	78	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
изучению							

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Основные свойства случайных процессов

#### Тема 1.1. Основные определения статистической радиофизики

Предмет статистической радиофизики. Нанооптика. Случайные величины. Вероятность. Плотность вероятности случайных процессов. Математическое ожидание. Начальные моменты. Флуктуации.

#### Тема 1.2. Стационарные случайные процессы и их свойства

Стационарные случайные процессы и их свойства

#### Тема 1.3. Корреляционные функции и их свойства. АКФ и ВКФ. Кумулянты

Определение корреляционной функции. Статистически независимые случайные процессы. АКФ и ВКФ. Стационарные случайные процессы. Характеристические функции. Кумулянты

### Раздел 2. Типы случайных процессов

#### Тема 2.1. Спектральная плотность. Теорема Винера-Хинчина

Спектральная плотность. Формулы Винера-Хинчина. Белый шум

#### Тема 2.2. Белый шум, дробовой шум. Распределение Пуассона

Спектральная плотность. Формулы Винера-Хинчина. Белый шум.

#### Тема 2.3. Марковские процессы.

Марковские процессы. Уравнение Смолуховского. Уравнение Колмогорова. Уравнение Фоккера-Планка. Кинетическое уравнение.

#### Тема 2.4. Квантовые флуктуации одной физической величины

Квантовые флуктуации одной физической величины. Квантовые флуктуации двух физических

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

величин. Электромагнитные флуктуации.

### **Тема 2.5. Электромагнитные флуктуации. Черное излучение. Взаимодействие между твердыми телами**

Квантовые флуктуации одной физической величины

### **Тема 2.6. Оптические метаматериалы со случайным близким к нулю показателем преломления**

Метаматериалы со случайным близким к нулю показателем преломления

### **Тема 2.7. Уравнения распространения электромагнитных волн. Уравнения движения для материальных переменных**

Уравнения распространения электромагнитных волн. Уравнения движения для материальных переменных

### **Тема 2.8. Случайные процессы в оптических метаматериалах**

Случайные процессы в оптических метаматериалах

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

### **Раздел 1. Основные свойства случайных процессов**

#### **Тема 1.1. Основные определения статистической радиофизики**

Вопросы к теме:

Очная форма

Случайные величины. Вероятность. Плотность вероятности случайных процессов. Математическое ожидание. Начальные моменты. Флуктуации.

#### **Тема 1.3. Корреляционные функции и их свойства. АКФ и ВКФ. Кумулянты**

Вопросы к теме:

Очная форма

Определение корреляционной функции. Статистически независимые случайные процессы. АКФ и ВКФ. Стационарные случайные процессы  
Характеристические функции. Кумулянты

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

## **Раздел 2. Типы случайных процессов**

### **Тема 2.1. Спектральная плотность. Теорема Винера-Хинчина**

Вопросы к теме:

Очная форма

Спектральная плотность. Формулы Винера-Хинчина. Белый шум

### **Тема 2.2. Белый шум, дробовой шум. Распределение Пуассона**

Вопросы к теме:

Очная форма

Спектральная плотность. Формулы Винера-Хинчина. Белый шум

### **Тема 2.3. Марковские процессы.**

Вопросы к теме:

Очная форма

Уравнение Смолуховского. Уравнение Колмогорова. Двумерные плотности вероятности.

### **Тема 2.4. Квантовые флуктуации одной физической величины**

Вопросы к теме:

Очная форма

Квантовые флуктуации одной физической величины.

Квантовые флуктуации двух физических величин. Электромагнитные флуктуации.

### **Тема 2.5. Электромагнитные флуктуации. Черное излучение. Взаимодействие между твердыми телами**

Вопросы к теме:

Очная форма

Квантовые флуктуации одной физической величины.

Квантовые флуктуации двух физических величин. Электромагнитные флуктуации.

Черное излучение

### **Тема 2.6. Оптические метаматериалы со случайным близким к нулю показателем**



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

## **преломления**

Вопросы к теме:

Очная форма

Метаматериалы со случайным близким к нулю показателем преломления

## **Тема 2.7. Уравнения распространения электромагнитных волн. Уравнения движения для материальных переменных**

Вопросы к теме:

Очная форма

Уравнения распространения электромагнитных волн. Уравнения движения для материальных переменных.

## **Тема 2.8. Случайные процессы в оптических метаматериалах**

Вопросы к теме:

Очная форма

Случайные процессы в оптических метаматериалах

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

Данный вид работы не предусмотрен УП.

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

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Случайные величины
2. Плотность вероятности
3. Математическое ожидание
4. Начальные моменты n-го порядка
5. Центральные моменты
6. Флуктуации
7. Коэффициент асимметрии
8. Коэффициент эксцесса

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

9. Корреляционная функция
10. Коэффициент корреляции
11. Статистически независимые случайные процессы
12. Стационарные случайные процессы
13. АКФ и ВКФ
14. Характеристическая функция
15. Кумулянты
16. Спектральная плотность. Формулы Винера-Хинчина
17. Белый шум
18. Кинетическое уравнение Больцмана
19. Марковские процессы
20. Двумерная плотность вероятности
21. Уравнение Смолуховского
22. Уравнение Колмогорова
23. Дробовой шум
24. Распределение Пуассона
25. Тепловой шум
26. Теорема Котельникова об отсчетах
27. Квантовые флуктуации одной физической величины
28. Формула Каллена-Вельтона
29. Электромагнитные флуктуации
30. Черное излучение
31. Взаимодействие между твердыми телами
32. Флуктуации в линейных цепях
33. Интегро-дифференциальное уравнение распространения электромагнитных волн
34. Уравнения движения для материальных переменных
35. Оптические и магнитные метаматериалы
36. Показатель преломления
37. Оптические метаматериалы со случайным близким к нулю показателем преломления
38. Усиленное оптическое пропускание
39. Широкополосное оптическое просветление

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

*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 26.03.2019г.).*

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

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.)
<b>Раздел 1. Основные свойства случайных процессов</b>			
Тема 1.1. Основные определения статистической радиофизики	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Стационарные случайные процессы и их свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Корреляционные функции и их свойства. АКФ и ВКФ. Кумулянты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 2. Типы случайных процессов</b>			
Тема 2.1. Спектральная плотность. Теорема Винера-Хинчина	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Белый шум, дробовой шум. Распределение Пуассона	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.3. Марковские процессы.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.4. Квантовые флуктуации одной физической величины	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.5. Электромагнитные флуктуации. Черное излучение. Взаимодействие между твердыми телами	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	9	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.6. Оптические метаматериалы со случайным	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	8	Вопросы к экзамену, Тестирование

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.)
близким к нулю показателем преломления	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 2.7. Уравнения распространения электромагнитных волн. Уравнения движения для материальных переменных	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.8. Случайные процессы в оптических метаматериалах	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	5	Вопросы к экзамену, Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Ефремов Ю. С. Статистическая физика и термодинамика : учебное пособие / Ю. С. Ефремов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 209 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539573> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-05152-0 : 739.00. / .— ISBN 0\_523286

2. Короленко П. В. Когерентная оптика : учебное пособие / П. В. Короленко. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 184 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539175> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-11597-0 : 839.00. / .— ISBN 0\_528304

3. Лисейкина, Т. А. Курс физики. Раздел шестой. Статистическая физика и термодинамика : учебное пособие / Т. А. Лисейкина, Т. Ю. Пинегина, А. Г. Черевко ; Т. А. Лисейкина, Т. Ю. Пинегина, А. Г. Черевко. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. - 122 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 20.04.2026 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/45476.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_130577

### дополнительная

1. Кляцкин В.И. Стохастические уравнения: теория и ее приложения к акустике, гидродинамике и радиофизике. Том 1. Основные положения, точные результаты и асимптотические приближения. :

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

монография / В.И. Кляцкин ; Кляцкин В.И. - Москва : Физматлит, 2008. - 320 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108140.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9221-0814-0. / .— ISBN 0\_242339

2. Кляцкин В.И. Стохастические уравнения: теория и ее приложения к акустике, гидродинамике и радиофизике. Том 2. Когерентные явления в стохастических динамических системах : монография / В.И. Кляцкин ; Кляцкин В.И. - Москва : Физматлит, 2008. - 344 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108157.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9221-0815-7. / .— ISBN 0\_242350

3. Климов В.В. Наноплазмоника. : монография / В.В. Климов ; Климов В.В. - Москва : Физматлит, 2010. - . - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112055.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9221-1205-5. / .— ISBN 0\_235853

### **учебно-методическая**

1. Елисеева С. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Статистическая радиофизика и нанооптика» для направления 03.03.03 «Радиофизика» / С. В. Елисеева, О. Н. Гадомский ; УлГУ, ИФФВТ. - 2022. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/14842>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_511060.

### **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

### **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, [2024]. – 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, [2024]. - 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, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир.

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

пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - 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, [2024].

**3. eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – 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.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления 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. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

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

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

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

Разработчик	Профессор Доктор физико-математических наук, Доцент	Сабитов Олег Юрьевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО

*Сабитов*