

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

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



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

|            |   |
|------------|---|
| Дисциплина | <b>Электроника СВЧ</b>                            |
| Факультет  | Инженерно-физический факультет высоких технологий |
| Кафедра    | Кафедра радиофизики и электроники                 |
| Курс       | 2 - очная форма обучения                          |

Направление (специальность): 03.04.02 Физика

Направленность (профиль/специализация): Физика полупроводников. Микроэлектроника

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                    |
|------------------------------|-----------------------------------|--|
| Семенов Александр Леонидович | Кафедра радиофизики и электроники | Профессор, Доктор физико-математических наук, Доцент |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

формирование у студентов комплекса теоретических и практических навыков, необходимых для решения современных расчетных задач по движению электронов в электрическом и магнитном полях и взаимодействию электронов с СВЧ полем.

### Задачи освоения дисциплины:

усвоение основных принципов анализа электронных СВЧ устройств, изучение методов их проектирования, овладение методикой расчета и измерения выходных параметров.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроника СВЧ» относится к числу дисциплин блока Б1.В, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 03.04.02 Физика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-1, ПК-3, ПК-4.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Телекоммуникационная техника и волоконная оптика, Радиофизика, Материалы электронной техники, Научно-исследовательская работа, Оптоэлектронные устройства, Проектная деятельность, Преддипломная практика, Микро- и нанoeлектроника, Автоматизированные методы анализа, контроля и диагностики полупроводниковых приборов, Методы контроля и диагностики полупроводниковых приборов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, СВЧ-приборы и интегральные микросхемы, Специальный физический практикум, Современные проблемы физики.

## 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  |
|--|---|
| ПК-4 способность моделировать научные задачи и новые технологические процессы в области физики полупроводников, микроэлектроники и радиофизики | <p><b>знать:</b><br/>принципы работы современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования</p> <p><b>уметь:</b><br/>проводить измерения с использованием современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования</p> <p><b>владеть:</b><br/>навыками эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования</p> |
| ПК-1 способность самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области физики и  | <p><b>знать:</b><br/>физические принципы движения электронов в</p>  |

| Код и наименование реализуемой компетенции   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций  |
|--|---|
| решать их с помощью современных информационных технологий и методов  | электрическом и магнитном полях и взаимодействия электронов с СВЧ полем<br><b>уметь:</b><br>практически применять теоретические знания, методы теоретического и экспериментального исследования при решении прикладных задач в области электродинамики СВЧ<br><b>владеть:</b><br>навыками работы с оборудованием, используемым в лабораториях СВЧ |
| ПК-3 способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности | <b>знать:</b><br>физические процессы, лежащие в основе устройств, обеспечивающих генерацию и преобразование электромагнитного излучения диапазона СВЧ<br><b>уметь:</b><br>решать задачи по вышеназванным темам<br><b>владеть:</b><br>навыками решения задач по вышеназванным темам  |

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов

Форма обучения: очная

| Вид учебной работы  | Количество часов (форма обучения <u>очная</u> ) |                     |
|---|---|---------------------|
|   | Всего по плану                                  | В т.ч. по семестрам |
|   |   | 3                   |
| <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>            |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП  | 36  | 36                  |
| Аудиторные занятия:   | 36  | 36                  |
| Лекции  | 18  | 18                  |
| Семинары и практические занятия   | -   | -                   |
| Лабораторные работы, практикумы   | 18  | 18                  |
| Самостоятельная работа  | 72  | 72                  |
| 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)  | -   | -                   |

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

| Вид учебной работы        | Количество часов (форма обучения <u>очная</u> ) |                     |
|---------------------------|---|---------------------|
|                           | Всего по плану                                  | В т.ч. по семестрам |
|                           |   | 3                   |
| 1                         | 2   | 3                   |
| Всего часов по дисциплине | 108   | 108                 |

### 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. Электродинамические устройства, обеспечивающие взаимодействие электромагнитного поля с электронными потоками и передачу СВЧ энергии</b> |       |                      |                                |                                 |                               |                        |                                |
| Тема 1.1. Электродинамические устройства, обеспечивающие взаимодействие электромагнитного поля с электронными потоками и передачу СВЧ энергии        | 79    | 9                    | 0                              | 18                              | 3                             | 52                     | Тестирование                   |
| <b>Раздел 2. Создание неоднородных электронных потоков и возбуждение электромагнитного поля неоднородным электронным потоком</b>                     |       |                      |                                |                                 |                               |                        |                                |
| Тема 2.1. Создание неоднородных электронных потоков и возбуждение электромагнитного  | 13    | 3                    | 0                              | 0                               | 3                             | 10                     | 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                              |
| поля неоднородным электронным потоком  |       |                      |                                |                                 |                               |                        |                                |
| <b>Раздел 3. Взаимодействие продольного СВЧ электрического поля с неоднородным электронным потоком</b>               |       |                      |                                |                                 |                               |                        |                                |
| Тема 3.1. Взаимодействие продольного СВЧ электрического поля с неоднородным электронным потоком                      | 13    | 3                    | 0                              | 0                               | 2                             | 10                     | Тестирование                   |
| <b>Раздел 4. Взаимодействие электромагнитного поля с электронным потоком, движущимся по криволинейной траектории</b> |       |                      |                                |                                 |                               |                        |                                |
| Тема 4.1. Взаимодействие электромагнитного поля с электронным потоком, движущимся по криволинейной траектории        | 3     | 3                    | 0                              | 0                               | 2                             | 0                      | Тестирование                   |
| <b>Итого подлежит изучению</b>   | 108   | 18                   | 0                              | 18                              | 10                            | 72                     |                                |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Раздел 1. Электродинамические устройства, обеспечивающие взаимодействие электромагнитного поля с электронными потоками и передачу СВЧ энергии**

**Тема 1.1. Электродинамические устройства, обеспечивающие взаимодействие электромагнитного поля с электронными потоками и передачу СВЧ энергии**

Волноводы СВЧ поля. Коаксиальная линия. Эквивалентная схема коаксиальной линии. Объемные резонаторы СВЧ поля. Эквивалентные схемы объемного резонатора. Расчет резонансных

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

частот и добротности объемного резонатора. Замедляющие структуры. Эквивалентные схемы замедляющих структур. Пространственные гармоники. Фазовые и групповые скорости пространственных гармоник. Волны в структурах с нормальной и аномальной дисперсией.

## **Раздел 2. Создание неоднородных электронных потоков и возбуждение электромагнитного поля неоднородным электронным потоком**

### **Тема 2.1. Создание неоднородных электронных потоков и возбуждение электромагнитного поля неоднородным электронным потоком**

Модуляция электронного потока по скорости в продольном управляющем электрическом поле. Группировка электронов в промодулированном по скорости электронном потоке. Наведенный ток. Возбуждение электромагнитного поля потоком, пронизывающим плоскоэлектродный промежуток. Пролетный и отражательный клистрон.

## **Раздел 3. Взаимодействие продольного СВЧ электрического поля с неоднородным электронным потоком**

### **Тема 3.1. Взаимодействие продольного СВЧ электрического поля с неоднородным электронным потоком**

Волны пространственного заряда. Закон дисперсии и энергия волн пространственного заряда. Взаимодействие волны пространственного заряда с продольным СВЧ электромагнитным полем бегущей волны. Лампа бегущей волны. Лампа обратной волны.

## **Раздел 4. Взаимодействие электромагнитного поля с электронным потоком, движущимся по криволинейной траектории**

### **Тема 4.1. Взаимодействие электромагнитного поля с электронным потоком, движущимся по криволинейной траектории**

Движение электрона в скрещенных электрическом и магнитном полях. Отбор энергии из потока, движущегося в скрещенных полях. Магнетрон. Релятивистский электрон в скрещенных электрическом и магнитном полях. Ускорители электронов для релятивистских СВЧ приборов.

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

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

Распределение напряжения вдоль волновода

Цели: Исследовать распределение напряжения вдоль волновода

Содержание: Снять экспериментально распределение действующего напряжения вдоль волновода в согласованном режиме, при холостом ходе и коротком замыкании. Сравнить результаты эксперимента с расчетом.

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

Результаты: Графики распределения действующего напряжения вдоль волновода в согласованном режиме, при холостом ходе и коротком замыкании.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6612>

Зависимость входного сопротивления волновода от его относительной длины

Цели: Исследовать зависимость входного сопротивления волновода от его относительной длины

Содержание: Снять экспериментально зависимость входного сопротивления волновода от его относительной длины в режимах согласованной нагрузки, холостого хода и короткого замыкания.

Относительная длина волновода изменяется путем изменения частоты приложенного напряжения.

Сравнить результаты измерения с расчетом.

Результаты: Графики зависимостей входного сопротивления волновода от его относительной длины в режимах согласованной нагрузки, холостого хода и короткого замыкания.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6612>

Зависимость входного сопротивления волновода от сопротивления нагрузки

Цели: Исследовать зависимость входного сопротивления волновода от сопротивления нагрузки

Содержание: Для четвертьволнового и полуволнового волновода снять зависимость входного сопротивления от сопротивления нагрузки. Сравнить результаты измерения с теорией.

Результаты: Графики зависимостей входного сопротивления волновода от сопротивления нагрузки

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6612>

Закон дисперсии волновода

Цели: Исследовать закон дисперсии волновода

Содержание: Снять экспериментально закон дисперсии и сравнить результаты эксперимента с расчетом.

Результаты: График закона дисперсии волновода

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6612>

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Основные понятия и уравнения электроники СВЧ.
2. Линии передачи СВЧ энергии. Телеграфные уравнения коаксиального волновода.
3. Параметры коаксиального волновода.
4. Телеграфные уравнения двухпроводной электрической линии и цепочки из RLC контуров в длинноволновом приближении.
5. Объемные резонаторы СВЧ поля.
6. Возбуждение СВЧ колебаний в резонаторе.

7. Модуляция электронного пучка по скорости.
8. Модуляция электронного пучка в пространстве.
9. Пролетный клистрон.
10. Отражательный клистрон.
11. Замедляющие системы СВЧ поля. Пространственные гармоники. Фазовая и групповая скорость.
12. Лампы бегущей и обратной волны.
13. Движение электрона в плоском магнетроне. Принцип работы магнетрона.

## 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. Электродинамические устройства, обеспечивающие взаимодействие электромагнитного поля с электронными потоками и передачу СВЧ энергии</b> |   |               |   |
| Тема 1.1. Электродинамические устройства, обеспечивающие взаимодействие электромагнитного поля с электронными потоками и передачу СВЧ энергии        | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.                                    | 52            | Тестирование  |
| <b>Раздел 2. Создание неоднородных электронных потоков и возбуждение электромагнитного поля неоднородным электронным потоком</b>                     |   |               |   |
| Тема 2.1. Создание неоднородных электронных потоков и возбуждение электромагнитного поля неоднородным электронным                                    | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.                                    | 10            | Тестирование  |

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

| Название разделов и тем  | Вид самостоятельной работы<br>(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.) |
|--|--|---------------|---|
| потоком  |  |               |   |
| <b>Раздел 3. Взаимодействие продольного СВЧ электрического поля с неоднородным электронным потоком</b> |  |               |   |
| Тема 3.1. Взаимодействие продольного СВЧ электрического поля с неоднородным электронным потоком        | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.                                       | 10            | Тестирование  |

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Куц, Г. Г. Приборы и устройства оптического и СВЧ диапазонов : учебное пособие / Г. Г. Куц, Ж. М. Соколова, Л. И. Шангина ; Г. Г. Куц, Ж. М. Соколова, Л. И. Шангина. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 414 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/14020.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_121594

2. Трубецков Д.И. Лекции по сверхвысокочастотной электронике для физиков : учебное пособие / Д.И. Трубецков, А.Е. Храмов ; Трубецков Д.И.; Храмов А.Е. - Москва : Физматлит, 2003. - 496 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103725.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 5-9221-0372-5. / .— ISBN 0\_235772

### дополнительная

1. Аринин, О. В. Проектирование СВЧ устройств в среде AWR Design Environment : учебное пособие / О. В. Аринин, Г. М. Аристархов, В. Н. Каравашкина ; О. В. Аринин, Г. М. Аристархов, В. Н. Каравашкина. - Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2014. - 35 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 04.04.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/61532.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_136609

2. Шебалкова, Л. В. Электродинамика, антенны и СВЧ-устройства СБЛ : учебно-методическое пособие / Л. В. Шебалкова, В. Б. Ромодин ; Л. В. Шебалкова, В. Б. Ромодин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. - 75 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до

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

07.09.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99247.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7782-4142-8. / .— ISBN 0\_155819

3. Афанасьев С. А. Введение в электродинамику СВЧ : учеб. пособие / С. А. Афанасьев, Д. Г. Санников ; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - Имеется печ. аналог. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 9,18 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/644>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_1671

### **учебно-методическая**

1. Семенов А. Л. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Электроника СВЧ» студентов магистратуры по направлению 03.04.02 «Физика» очной формы обучения / А. Л. Семенов ; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 267 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6617>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_40175.

2. Семенов А. Л. Электрический волновод : методические указания к лабораторным работам / А. Л. Семенов ; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - 2020. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 491 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_36856.

### **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

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

Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. 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

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

информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- 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 | Доктор физико-математических наук,<br>Доцент | Семенов Александр Леонидович |
|             | Должность, ученая степень, звание            | ФИО                          |

## Лист согласования от 14.10.2024

| <b>Роль согласующего</b> | <b>ФИО</b> | <b>Подпись</b>     | <b>Дата</b> |
|--------------------------|------------|--------------------|-------------|
| Заведующий кафедрой      |            | Согласовано в ЭИОС |             |
| Руководитель ОПОП        |            | Согласовано в ЭИОС |             |
| Сотрудник библиотеки     |            | Согласовано в ЭИОС |             |