


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



УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета ИФФВТ
 от 18 июня 2023 г. протокол № 9
 (Рыбин В.В.)

 (подпись, расшифровка подписи)
«30» ИЮНЯ 2023 Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<i>Материалы электронной техники</i>
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Радиофизики и электроники
Курс	2

Направление **03.04.02 «Физика» (магистратура)**
(код направления, полное наименование)

Направленность (профиль/специализация) **Физика полупроводников.**
Микроэлектроника
полное наименование

Форма обучения: **очная**

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

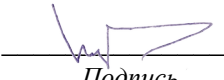
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 10 от 16.06 2024 г.


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
Евсеев Д.А.	РиЭ	К.ф.-м.н.

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой РФЭ	
 _____ Подпись	// Гурин Н.Т. / ФИО
« 23 » июня 2023 г.	

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель освоения дисциплины - формирование знаний, позволяющих ориентироваться в современном производстве электронных приборов при выборе соответствующих материалов, анализе их свойств.

Задачи освоения дисциплины:

- Формирование представлений о процессах и явлениях, происходящих в материалах под действием электромагнитного поля, температуры и других внешних воздействий;
- развитие умения анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, выбирать материалы для электронных компонентов при использовании их в электронной аппаратуре.
-


2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

«Материалы электронной техники» относится к дисциплине по выбору студента вариативной части Б1.В (Б1.В.ДВ.01.02). Данная дисциплина формирует навыки выбора материальной базы при производстве полупроводниковых изделий. Она преподается в 3-м семестре 2-ого курса магистрантам очной формы обучения и базируется на следующих предшествующих учебных дисциплинах:

- Специальный физический практикум;
- Современные проблемы физики;
- Управление проектами в профессиональной деятельности;
- Технология самоорганизации личности;
- Иностранный язык в профессиональной деятельности и межкультурные коммуникации;
- Микро- и нанoeлектроника;
- Микросхемотехника;
- Физика активных элементов;
- Методы контроля и диагностики полупроводниковых приборов
- Радиофизика;
- Научно-исследовательская работа;
- Конструирование интегральных микросхем, микросборок и СВЧ-модулей;
- Автоматизированные методы анализа, контроля и диагностики полупроводниковых приборов.

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- Уметь использовать базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук
- Уметь использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
- Уметь использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
- Уметь использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией

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

- Уметь проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
- Уметь использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований

Данная дисциплина является предшествующей для будущего изучения следующих специальных дисциплин:

Преддипломная практика;

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты

и процедуру защиты.

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


Код компетенции и	Наименование компетенции	Описание компетенции
ПК-2	научно-профессиональная деятельность	способность оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, обзоры, доклады и представлять научно-исследовательские результаты на семинарах и конференциях.
ПК-4	Опытно-конструкторская деятельность	способность моделировать научные задачи и новые технологические процессы в области физики полупроводников, микроэлектроники и радиофизики.

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 3 ЗЕ

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения _очная_)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
1		2	3	
Контактная работа обучающихся с преподавателем в	72/72*	72/72*		

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


соответствии с УП				
Аудиторные занятия:	72/72*	72/72*		
лекции	18/18*	18/18*		
Семинары и практические занятия	18/18*	18/18*		
Лабораторные работы	36/36*	36/36*		
Самостоятельная работа	36/36*	36/36*		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др.(не менее 2 видов)	Устный опрос. Устный опрос-допуск к выполнению лабораторных работ. Защита отчетов по лабораторным работам	Устный опрос. Устный опрос-допуск к выполнению лабораторных работ. Защита отчетов по лабораторным работам		
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:

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	
Тема 1 Физика диэлектриков. Поведение диэлектриков в слабых и сильных электрических	26	3	3	6	12	14	тестирование

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

полях.							
Тема 2 Диэлектрические материалы электронной техники. Органические материалы. Изоляционные стекла и керамика.	26	3	3	6	12	14	тестирование
Тема 3 Полупроводниковые и проводниковые материалы. Сверхпроводники и криопроводники	26	3	3	6	12	14	тестирование
Тема 4 Магнитные свойства материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые. Основные свойства, виды и область применения.	30	4	4	8	16	14	Тестирование, индивидуальное задание
Итого	108	13	13	26		56	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Физика диэлектриков. Поведение диэлектриков в слабых и сильных электрических полях

Введение. Строение твердого тела, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании свойств материалов. Классификация МЭТ исходя из зонной теории твердого тела. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость и ее зависимость от различных факторов. Электрострикция и ее практические приложения. ϵ композиционных материалов. Постоянная времени саморазряда конденсатора.


Электропроводность диэлектриков. Основные понятия и определения. Токи смещения, абсорбции и сквозной проводимости. Электропроводность газообразных жидких и твердых диэлектриков. Физическая сущность диэлектрических потерь. Угол диэлектрических потерь. Виды диэлектрических потерь. Векторная диаграмма токов. Зависимость ДП от температуры, частоты приложенного напряжения, влажности. Диэлектрические потери в композиционных материалах.

Пробой диэлектриков. Основные представления о пробое диэлектриков. Механизм пробоя газообразных диэлектриков. Пробой газа в однородном и неоднородном электрическом поле. Зависимость $E_{пр}$ от давления и температуры. Пробой жидких диэлектриков. Влияние примесей. Пробой твердых диэлектриков.

Тепловой, электрохимический и ионизационной пробой твердых диэлектриков. Поверхностный пробой. Срок службы и надежность электрической изоляции. Тепловые, механические и физико-химические свойства диэлектриков. Классы нагревостойкости. Газообразные и жидкие диэлектрики. Свойства и применение нефтяных масел. Синтетические жидкие диэлектрики. Область их практического применения.

Тема 2 Диэлектрические материалы электронной техники. Органические материалы. Изоляционные стекла и керамика

Твердые органические диэлектрические материалы. Термопласты и реактопласты. Полярные и не полярные полимерные материалы, получаемые с помощью реакции полимеризации и поликонденсации. Кремний органические диэлектрики. Пластмассы и

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

слоистые пластики. Лаки, эмали, компаунды. Эластомеры: резина, эбонит, эскапон. Волокнистые материалы, лакоткани .

Твердые неорганические материалы. Слюда и материалы на ее основе. Неорганические стекла. Ситаллы. Электрокерамические материалы и изделия. Высокочастотная и низкочастотная керамика. Активные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Жидкие кристаллы. Электреты .

Тема 3 П/проводниковые и проводниковые материалы. Сверхпроводники и криопроводники.


Полупроводниковые материалы. Общие сведения и классификация. Собственные и примесные полупроводники. Их электропроводность. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры. Фотопроводимость. Пробой р-п – перехода. Свойства и технология получения полупроводниковых материалов. Проводниковые материалы. Их проводимость, зависимость ее от температуры, структуры и химического состава. Классификация проводниковых материалов. Сверхпроводники и криопроводники (4 часа).

Тема 4 Магнитные свойства материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые. Основные свойства, виды и область применения.

Классификация магнитных материалов. Природа ферромагнетизма. Магнитные свойства ферромагнетиков. Магнитная анизотропия. Магнитострикция. Механизмы намагничивания и магнитный гистерезис. Магнитные потери. Магнитомягкие материалы, их свойства и область практического применения. Магнитотвердые материалы, их свойства и область применения.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

- Зонная теория твердого тела. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость и ее зависимость от различных факторов. ϵ композиционных материалов. Электропроводность диэлектриков. Основные понятия и определения. Электропроводность газообразных жидких и твердых диэлектриков. Виды диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в композиционных материалах .
- Основные представления о пробое диэлектриков. Пробой газа. Зависимость $E_{пр}$ от давления и температуры. Пробой жидких диэлектриков. Влияние примесей. Пробой твердых диэлектриков.
- Тепловые, механические и физико-химические свойства диэлектриков. Классы нагревостойкости. Газообразные и жидкие диэлектрики. Свойства и применение нефтяных масел. Синтетические жидкие диэлектрики. Область их практического применения .
- Твердые органические диэлектрики. Термопласты и реактопласты. Пластмассы и слоистые пластики. Твердые неорганические материалы. Неорганические стекла. Ситаллы. Электрокерамические материалы и изделия. Высокочастотная и низкочастотная керамика. Активные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Жидкие кристаллы. Электреты.
- Общие сведения и классификация полупроводников. Их электропроводность. Фотопроводимость. Пробой р-п – перехода. Свойства и технология получения полупроводниковых материалов. Проводниковые материалы. Их проводимость, зависимость ее от температуры, структуры и химического состава. Классификация проводниковых материалов. Сверхпроводники и криопроводники.
- Магнитные материалы. Природа ферромагнетизма. Магнитные свойства ферромагнетиков. Магнитная анизотропия. Магнитострикция. Механизмы намагничивания и магнитный гистерезис. Магнитные потери. Магнитомягкие материалы,

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

их свойства и область практического применения. Магнитотвердые материалы, их свойства и область применения.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

1. ИЗМЕРЕНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ДИЭЛЕКТРИКОВ

Цель работы: Изучение свойств диэлектриков и освоение метода определения диэлектрической проницаемости по величине емкости конденсатора. В результате выполнения работы студенты приобретают навыки измерения диэлектрической проницаемости диэлектрика через емкость плоского конденсатора.

2. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ДИЭЛЕКТРИКОВ

Цель работы: Исследовать характер изменения электропроводности и тока абсорбции твердого диэлектрика от изменения температуры и времени выдержки образца под напряжением. В результате выполнения лабораторной работы студенты приобретают навыки определения энергии активации примесной электропроводности диэлектрика

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ЖИЗНИ НЕРАВНОВЕСНЫХ НОСИТЕЛЕЙ ТОКА

Цель работы: Изучение параметров фоторезистора. Изучение вольт-амперной характеристики фоторезистора. Изучение спектральной чувствительности фоторезистора и его люкс-амперной характеристики. Изучение частотных свойств фоторезистора и определение времени жизни неравновесных носителей тока. В результате выполнения лабораторной работы студенты приобретают навыки работы с фоторезистором, его темновыми и световыми характеристиками, могут различать равновесные и неравновесные носители заряда, определять время жизни неравновесных носителей сигнала по световым вольт-амперным характеристикам фоторезистора, снятых в импульсном режиме.

4. ИЗУЧЕНИЕ ДИОДОВ ШОТТКИ

Цель работы: изучить физику контакта металл/полупроводник, освоить метод вольт-фарадных характеристик и определить основные параметры диодов Шоттки. В ходе выполнения лабораторной работы студенты знакомятся с основными отличиями работы диода Шоттки и диода на $n-p$ -переходе, получают навыки измерения вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик и определения по ним параметров исследуемой структуры.

5. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОВОДИМОСТЬ МЕТАЛЛОВ И ПОЛУПРОВОДНИКОВ


Цель работы: изучить основы зонной теории твердых тел, исследовать температурную зависимость электропроводности металла и полупроводника, определить температурный коэффициент сопротивления металла и энергию активации полупроводника. В ходе выполнения лабораторной работы студенты знакомятся с зонной теорией материалов электронной техники

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ


Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Зонная теория. Одночастичное приближение
2. Зонная теория. Модель Кронига-Пенни
3. Закон дисперсии. Эффективная масса носителей заряда
4. Плотность состояний в разрешенных зонах объемного полупроводника. Функция Ферми – Дирака. Уровень Ферми

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

5. Концентрация электронов и дырок в разрешенных зонах собственного полупроводника
6. Измерение времени жизни неравновесных носителей заряда через фотопроводимость
7. Сопротивление тонких пленок. Поверхностное сопротивление.
8. Неметаллические проводящие материалы.
9. Сверхпроводимость. Свойства сверхпроводников.
10. Высокотемпературная сверхпроводимость. Применение сверхпроводников.
11. Классификация материалов по магнитным свойствам.
12. Кривая намагничивания. Гистерезис. Температурная зависимость намагничивания.
13. Виды магнитных потерь. Способы уменьшения магнитных потерь.
14. Ферро и ферромагнетики. Сравнительная характеристика.
15. Магнитомягкие низкочастотные и магнитомягкие высокочастотные материалы.
16. Магнитотвердые материалы. Магнитострикция. Применение.
17. Классификация механизмов поляризации.
18. Полярные, неполярные, ионные диэлектрики.
19. Электропроводность диэлектриков. Сквозной и абсорбционный ток, ток утечки.
20. Электроочистка и старение диэлектриков. Объемный и поверхностный ток.
21. Температурная зависимость проводимости. Определение энергии активации.
22. Потери в диэлектриках. Тангенс угла диэлектрических потерь.
23. Виды диэлектрических потерь. Зависимость потерь от частоты и температуры.
24. Пробой диэлектриков. Особенности пробоя тонкопленочных конденсаторов.
25. Полимеры. Классификация, свойства, применение.
26. Стекла, ситаллы, керамика.
27. Сегнетоэлектрики. Свойства, применение.
28. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Электреты.
29. Перспективные материалы электронной техники.

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

9. 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.).

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.)
Тема 1 Физика диэлектриков. Поведение диэлектриков в слабых и сильных электрических полях.	Проработка лекционного материала, подготовка отчета к лабораторной работе	14	Тестирование, опрос, защита лабораторных работ
Тема 2 Диэлектрические материалы электронной техники. Органические материалы. Изоляционные стекла и керамика.	Проработка лекционного материала	14	Опрос, тестирование
Тема 3 Полупроводниковые и проводниковые материалы. Сверхпроводники и криопроводники	Выдается файл vfh1.dat, vfh2.dat содержащие измеренные ВФХ резкого и плавного р-п-перехода. Определение концентрационного профиля и контактной разности потенциалов для плавного и резкого р-п-переходов	14	Опрос, тестирование, защита лабораторных работ
Тема 4 Магнитные свойства материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые. Основные свойства, виды и область применения.	Проработка лекционного материала	14	Опрос, тестирование, проверка

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для вузов / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10000-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517271>

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

2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для вузов / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8414-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511661>

дополнительная:

1. Аристов, А. В. Физические основы электроники. Сборник задач и примеры их решения : учебно-методическое пособие / А. В. Аристов, В. П. Петрович. — Томск : ТПУ, 2015. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82842>
2. Никифоров, И. К. Радиозлектронная и силовая электронная аппаратура. Основы электроники. Электро- и радиотехнические материалы и изделия : учебное пособие / И. К. Никифоров ; под редакцией Г. П. Свинцова. — Чебоксары : ЧГУ им. И.Н. Ульянова, 2019. — 300 с. — ISBN 978-5-7677-2781-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209522>
3. Игнатов, А. Н. Основы электроники : учебное пособие / А. Н. Игнатов, В. Л. Савиных, Н. Е. Фадеева. - Москва : Инфра-Инженерия, 2022. - 560 с. - ISBN 978-5-9729-1059-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972910595.html>

учебно-методическая:

1. Евсеев Д. А. Методические указания для практической, лабораторной, самостоятельной работы студентов на всех специальностях и по всем направлениям по дисциплине «Материалы электронной техники» / Д. А. Евсеев. - 2022. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11391> .

Согласовано:

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


б) Программное обеспечение

1. ОС Альт Рабочая станция 8
2. МойОфис Стандартный

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

- 1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная

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

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. 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].


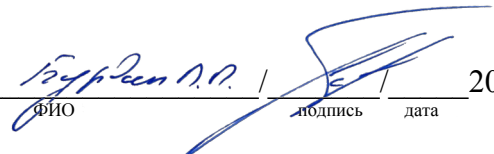
3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

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.

Согласовано:



2024

 Должность сотрудника УИТиГ ФИО подпись дата

12. 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 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 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. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации». Для проведения лабораторных работ используется следующее оборудование:

- Блок питания БП-03
- Генератор импульсов Г5-63
- Осциллограф С1-64а
- Вольтметр В7-16
- Блок питания SH 01012
- Камера измерительная
- МДП структура
- Вольтметр В7-16а
- Измеритель емкости Е7-12
- Блок питания БП – 15

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.

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

Разработчик




подпись

_____ доцент Евсеев Д.А.



должность

ФИО

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

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

вводится для регистрации изменений РПД в соответствии с отметкой на титульном листе об актуализации документа на заседании кафедры радиофизики и электроники

№ пп	Содержание изменений или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину	Подпись	Дата
1.	Программа актуализирована на заседании кафедры радиофизики и электроники (протокол №10 от 16 июня 2024 г.)	Гурин Н.Т.		16 июня 2024 г.
2	Обновлен перечень профессиональных баз данных, информационно-справочные системы	Гурин Н.Т.		16 июня 2024 г.