


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 № _____ 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
Евсеев Д.А.	РиЭ	К.ф.-м.н.

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой РФЭ, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой РФЭ
 Подпись // Гурин Н.Т. / ФИО « 23 » июня 2023 г.	 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 <u>очная</u>)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		3		
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 полях.	26	3	3	6	12	14	тестирование

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

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

Твердые неорганические материалы. Слюда и материалы на ее основе. Неорганические стекла. Ситаллы. Электрокерамические материалы и изделия.

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

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

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

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 электропроводимости 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
5. Концентрация электронов и дырок в разрешенных зонах собственного полупроводника
6. Измерение времени жизни неравновесных носителей заряда через

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

- 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. Радиоэлектронная 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, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

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

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

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

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

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

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

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

3. Базы данных периодических изданий:

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


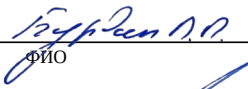
3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

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


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

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

Согласовано:



2023

 Должность сотрудника УИТиТ ФИО подпись дата

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

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 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

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

информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись

____доцент Евсеев Д.А.

должность

ФИО