

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

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «21» мая 2024 г., протокол №_5/24

Председатель _____ / М.А. Волков
«21» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Медицинское материаловедение
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра математического моделирования технических систем
Курс	3 - очная форма обучения

Направление (специальность): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль/специализация): Цифровой инжиниринг в медицинском приборостроении

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
Кондратьева Анна Сергеевна	Кафедра математического моделирования технических систем	Старший преподаватель

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Формирование у обучающихся знаний об основных физико-химических свойствах материалов, применяемых в медико-биологической практике, а также о взаимодействии этих материалов с биологическими средами

Задачи освоения дисциплины:

Изучить основные классы биоматериалов, их свойства и взаимодействие с живыми тканями, а также принципы выбора материалов для медицинских применений. Получить навыки анализа данных о материалах и тканях, прогнозирования поведения материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Медицинское материаловедение» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-9.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика.

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-9 Способен выбрать материалы для разработки и производства аппаратно-программных комплексов в биофарминжиниринге с учетом требований биосовместимости и функционального назначения	<p>знать: ИД-1ПК-9 Классифицирует материалы, применяемые в биофарминжиниринге, и описывает их основные свойства (биосовместимость, биodeградируемость, механические, физико-химические свойства) с учетом требований к стерилизации и дезинфекции.</p> <p>уметь: ИД-2ПК-9 Анализирует требования к материалам для конкретного АПК в биофарминжиниринге, оценивает биосовместимость материалов по результатам стандартных тестов (in vitro) и обосновывает выбор оптимальных материалов для изготовления компонентов АПК.</p> <p>владеть: ИД-3ПК-9 Использует базы данных и информационные системы для поиска и анализа информации о биомедицинских материалах, обосновывает выбор</p>

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	материалов с учетом требований биосовместимости и функционального назначения компонентов АПК.

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 72 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
1	2	3
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	36	36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Устный опрос, Тестирование	Устный опрос, Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	72	72

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
Раздел 1. Введение в медицинское материаловедение							
Тема 1.1. Общие свойства материалов	4	2	0	0	0	2	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.2. Металлы и сплавы	16	2	0	6	0	8	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.3. Применение твердых проводниковых материалов в медико-биологической практике	16	2	0	6	0	8	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.4. Полупроводниковые материалы	4	2	0	0	0	2	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.5. Применение диэлектрических материалов в медико-биологической практике	4	2	0	0	0	2	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.6. Свойства живых тканей	8	4	0	0	0	4	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.7. Совместимость материалов с биологическими	20	4	0	6	0	10	Тестирование, Устный опрос

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
средами							
Итого подлежит изучению	72	18	0	18	0	36	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в медицинское материаловедение

Тема 1.1. Общие свойства материалов

Механические свойства, прочность, твердость, упругость, пластичность, усталость и износостойкость, методы их определения. Влияние структуры на механические характеристики. Химические свойства, коррозионная стойкость, инертность, растворимость, гидрофобность и гидрофильность, взаимодействие с биологическими средами. Электрические свойства, электропроводность, удельное сопротивление, диэлектрическая проницаемость, применение в медицине. Магнитные свойства, диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм, их роль в диагностике и терапии. Стойкость к различным воздействиям, термическая, радиационная, химическая и биологическая стойкость, биодegradация и биокоррозия.

Тема 1.2. Металлы и сплавы

Классификация металлов и сплавов, сплавы на основе железа, сплавы на основе титана, кобальта, никеля, благородные металлы. Строение и кристаллизация металлов, типы кристаллических решеток, дефекты, процессы кристаллизации, влияние на свойства. Типы сплавов, твердые растворы, химические соединения, механические смеси, диаграммы состояния, влияние состава на свойства. Электро- и теплопроводность, механизмы процессов, зависимость от температуры, состава и структуры. Электропроводность металлов, механизм и влияющие факторы. Удельное сопротивление сплавов, влияние легирующих элементов. Теплопроводность, механизм и влияющие факторы.

Тема 1.3. Применение твердых проводниковых материалов в медико-биологической практике

Применение сталей и сплавов в медицинских инструментах, имплантатах и устройствах. Коррозионно-стойкие стали, их состав, свойства и применение. Свойства и применение инструментальных быстрорежущих сталей. Благородные металлы и сплавы. Коррозионно-стойкие сплавы на основе титана, кобальта, никеля, тантала и циркония. Применение углеродных материалов.

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

Тема 1.4. Полупроводниковые материалы

Общие свойства и классификация полупроводников, собственные и примесные полупроводники. Механизмы проводимости, влияние примесей. Зависимость концентрации носителей заряда от температуры. Температурная зависимость проводимости. Оптические и фотоэлектрические явления, фотопроводимость и фотоэффект. Термоэлектрические явления. Эффект Холла, определение типа проводимости и концентрации носителей.

Тема 1.5. Применение диэлектрических материалов в медико-биологической практике

Классификация диэлектриков, полярные и неполярные. Электропроводность диэлектриков, механизмы. Виды поляризации. Причины диэлектрических потерь. Механизмы электрического пробоя. Применение диэлектриков в медицинской технике, имплантатах и устройствах. Свойства и применение пластических масс. Свойства и применение эластомеров. Материалы на основе волокон и слоистые пластики, применение в протезах и имплантатах. Стекло и керамика, биостекло, гидроксипатит, оксид алюминия, оксид циркония, их применение.

Тема 1.6. Свойства живых тканей

Механические свойства биологических тканей и жидкостей, вязкоупругость, анизотропия, нелинейность. Классификация по электропроводности. Электропроводность живых тканей, влияние ионного состава и клеточных мембран. Диэлектрические свойства, зависимость от частоты. Магнитные свойства, диамагнетизм, парамагнетизм гемоглобина, применение магнитных полей. Оптические свойства, поглощение, рассеяние, отражение, применение в диагностике. Взаимодействие с излучением, инфракрасным (10^{12} — 10^{14} Гц), видимым и ультрафиолетовым (10^{14} — 10^{17} Гц), применение в медицине. Акустические свойства, скорость звука, затухание, ультразвуковая диагностика, источники акустического излучения, их влияние на ткани.

Тема 1.7. Совместимость материалов с биологическими средами

Требования к материалам для медико-биологического применения, биосовместимость, биофункциональность, стерилизуемость, долговечность. Биологическая совместимость, определение и виды, гемосовместимость и тканевая совместимость. Клеточные реакции на инородные тела, воспаление, фиброзная капсуляция, иммунный ответ. Методы оценки токсичности. Гемосовместимость, взаимодействие с кровью, тромбообразование, методы оценки. Опухолеобразование, канцерогенность. Стабильность свойств, изменения под воздействием среды. Коррозия металлов *in vivo*. Разрушение полимеров *in vivo*. Методы стерилизации.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Анализ свойств металлов для имплантатов

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

Цели: Оценка механических свойств и коррозионной стойкости металлов для медицинского применения

Содержание: Проанализируйте исходные данные и обоснуйте выбор материала для импланта с учётом прочности, биосовместимости, коррозионной стойкости, а также значения модуля упругости.

Результаты: Обоснование выбора материала для импланта

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16678>

Исследование биосовместимости материалов

Цели: Оценить биосовместимость материалов

Содержание: Постройте столбчатую диаграмму, отражающую жизнеспособность клеток для каждого материала в разные моменты времени для заданных материалов

Результаты: Оценка цитотоксичности материалов

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16678>

Анализ диаграмм состояния

Цели: Определить фазовые превращения в заданной точке диаграммы

Содержание: Изучить предоставленную диаграмму состояния сплава. Найти точки, соответствующие заданным температурам и концентрациям

Результаты: Температуры, при которых происходят превращения, и фазы, которые образуются

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16678>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Дайте определение и опишите основные механические свойства материалов (прочность, твердость, упругость, пластичность, усталость, износостойкость). Какие методы используются для их определения? Какие химические свойства материалов важны для биомедицинских применений? Объясните понятия коррозионной стойкости, химической инертности, растворимости, гидрофобности/гидрофильности. Что такое электрическая проводимость, удельное сопротивление, диэлектрическая проницаемость? Как эти свойства влияют на применение материалов в медицине? Какие типы магнитных свойств существуют? Опишите их применение в медицинской диагностике и терапии. Как различные воздействия (термические, радиационные, химические, биологические) влияют на свойства материалов? Что такое биodeградация и биокоррозия?

2.

3. Классифицируйте металлы и сплавы, применяемые в медицине. Приведите примеры использования различных типов металлов и сплавов (стали, титановые сплавы, CoCrMo, благородные металлы и др.) в медицинских устройствах и имплантатах. Опишите строение и кристаллизацию металлов. Какие типы кристаллических решеток встречаются в металлах? Что такое дефекты кристаллического строения? Как структура металла влияет на его свойства? Какие

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

основные типы сплавов существуют (твердые растворы, химические соединения, механические смеси)? Что такое диаграмма состояния? Как состав сплава влияет на его свойства? Объясните механизмы электро- и теплопроводности в металлах и сплавах. От каких факторов зависит электро- и теплопроводность?

4.

5. Где применяются однокомпонентные металлы (золото, серебро, платина, медь, тантал, цирконий, ниобий) в медицине? Опишите применение различных сталей и сплавов в медицинских инструментах, имплантатах и устройствах. Что такое коррозионно-стойкие стали? Каков их состав, свойства и применение в медицине? Какие свойства и применение имеют инструментальные быстрорежущие стали? Где применяются благородные металлы и сплавы на их основе в медицине? Какие сплавы считаются коррозионно-стойкими и почему? Приведите примеры их применения в имплантатах. Как применяются углеродные материалы (алмаз, графит, углеродные нанотрубки) в медицине?

6.

7. Дайте определение полупроводника. Какие типы полупроводников существуют? Объясните понятия собственной и примесной проводимости, n- и p-типов проводимости. Опишите зонную теорию твердых тел. Что такое валентная зона, зона проводимости, запрещенная зона? Объясните механизмы проводимости в собственных и примесных полупроводниках. Как примеси влияют на тип проводимости? Как температура влияет на концентрацию свободных носителей заряда и проводимость полупроводников? Какие оптические и фотоэлектрические явления наблюдаются в полупроводниках? Что такое термоэлектрические явления (эффекты Зеебека и Пельтье)? Опишите эффект Холла и его применение для определения типа проводимости и концентрации носителей заряда.

8.

9. Классифицируйте диэлектрики. Какие типы диэлектриков существуют? Опишите электропроводность диэлектриков и механизмы проводимости. Какие виды поляризации диэлектриков вы знаете? Что такое диэлектрические потери и каковы их причины? Опишите механизмы электрического пробоя диэлектриков. Как применяются диэлектрики в медицинской технике, имплантатах и устройствах? Опишите свойства и применение различных пластических масс, эластомеров, материалов на основе волокон и слоистых пластиков, стекла и керамики (биостекло, гидроксипатит, оксид алюминия, оксид циркония) в медицине.

10.

11. Какие особенности живого организма как объекта исследования следует учитывать при выборе биоматериалов? Опишите механические свойства биологических тканей и жидкостей (вязкоупругость, анизотропия, нелинейность). Как классифицируются живые ткани по характеру электропроводности? Какие факторы влияют на электропроводность и диэлектрические свойства живых тканей? Опишите магнитные и оптические свойства биологических объектов. Как эти свойства используются в медицинской диагностике? Как живые ткани взаимодействуют с

инфракрасным, видимым и ультрафиолетовым излучением? Каково применение этих видов излучения в медицине? Опишите акустические свойства живых тканей. Как работает ультразвуковая диагностика? Как акустические излучения влияют на свойства живых тканей?

12.

13. Какие требования предъявляются к материалам для медико-биологического применения? Что такое биологическая совместимость? Какие виды биосовместимости существуют? Опишите клеточные реакции на инородные тела (воспаление, фиброзная капсуляция, иммунный ответ). Как оценивается токсичность, гемосовместимость и канцерогенность материалов? Как изменяются свойства материалов под воздействием биологической среды? Опишите процессы коррозии металлов и разрушения полимеров *in vivo*. Какие методы стерилизации применяются для медицинских изделий?

14.

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.)
Раздел 1. Введение в медицинское материаловедение			
Тема 1.1. Общие свойства материалов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.2. Металлы и сплавы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	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.)
Тема 1.3. Применение твердых проводниковых материалов в медико-биологической практике	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 1.4. Полупроводниковые материалы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.5. Применение диэлектрических материалов в медико-биологической практике	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.6. Свойства живых тканей	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.7. Совместимость материалов с биологическими средами	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. Бондаренко Геннадий Германович. Материаловедение : учебник для вузов / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко ; Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 327 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/510746> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-07090-3 : 1289.00. / .— ISBN 0_496552
2. Биомедицинское материаловедение : учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина, П. И. Бегун, П. Н. Афонин ; С. П. Вихров, Т. А. Холомина, П. И. Бегун, П. Н. Афонин. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 406 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/79748.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир.

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

пользователей. - ISBN 978-5-4487-0359-1. / .— ISBN 0_145903

дополнительная

1. Химическая технология. Керамические и стеклокристаллические материалы для медицины : учебное пособие / В. И. Верещагин, Т. А. Хабас, Е. А. Кулинич, В. П. Игнатов. - Москва : Юрайт, 2024. - 147 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537224> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-10880-4 : 609.00. / .— ISBN 0_521587

2. Биомедицинское материаловедение : учебное пособие. Часть 1 : Общие свойства материалов и их совместимость с биологическими средами / С. П. Вихров, Т. А. Холомина, П. И. Бегун, П. Н. Афонин. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 194 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Весь срок охраны авторского права. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79749.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-4487-0366-9. / .— ISBN 0_402141

3. Биомедицинское материаловедение : учебное пособие. Часть 2 : Материалы для эндопротезирования и влияние полей на биосистемы / С. П. Вихров, Т. А. Холомина, П. И. Бегун, П. Н. Афонин. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 235 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Весь срок охраны авторского права. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79750.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-4487-0367-6. / .— ISBN 0_402140

учебно-методическая

1. Гисметулин А. Р. Исследование конструкционных материалов с помощью акустического дефектоскопа : учеб.-метод. пособие / А. Р. Гисметулин, И. В. Ефременков, С. С. Моливер ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,79 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/168>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_34216.

2. Кондратьева А. С. Медицинское материаловедение : методические рекомендации для самостоятельной работы студентов и выполнения лабораторных работ по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (Цифровой инжиниринг в медицинском приборостроении) / А. С. Кондратьева ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16678>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_599947.

б) Программное обеспечение

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

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

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

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. 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

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

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:

- 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	Старший преподаватель	Кондратьева Анна Сергеевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО