

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 » 05 2024 г. протокол № 5/24

Председатель М.А. Волков

« 21 » мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Сенсорные инфокоммуникационные сети</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	1 - очная форма обучения

Направление (специальность): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль/специализация): Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети

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
Лукьянов Владимир Анатольевич	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей	Доцент, Кандидат технических наук, Доцент

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

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цели освоения дисциплины:**

формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков проектирования, разработки, настройки и эксплуатации сенсорных сетей для передачи данных, обеспечивающих взаимодействие различных информационных систем в реальном времени.

### **Задачи освоения дисциплины:**

Изучение основ сенсорных сетей, их архитектур и принципов функционирования.

Ознакомление с различными типами сенсоров и их применением в инфокоммуникационных системах.

Освоение методов передачи данных в сенсорных сетях, включая беспроводные технологии.

Изучение протоколов связи и сетевых интерфейсов, применяемых в сенсорных сетях.

Овладение принципами масштабирования и обеспечения надежности сенсорных инфокоммуникационных сетей.

Приобретение практических навыков работы с сенсорными сетями, их настройкой и интеграцией в информационные системы.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Сенсорные инфокоммуникационные сети» относится к числу дисциплин блока Б1.В.ДВ.06, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-2 (ПК-4, ПК-3 (ПК-2, ПК-6.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети, Языки программирования систем искусственного интеллекта, Преддипломная практика, Инструментальные средства разработки инфокоммуникационных систем с ИИ, Помехоустойчивость систем связи и электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств, Компьютерные сети передачи данных, Разработка мобильных приложений, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Научно-исследовательская работа (рассредоточенная), Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

## **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-2 (ПК-4) Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	<p><b>знать:</b> Архитектуру и основные принципы функционирования сенсорных сетей.</p> <p><b>уметь:</b> Проектировать и разрабатывать сенсорные сети для различных приложений.</p> <p><b>владеть:</b> Навыками программирования и настройки сенсорных узлов и сетевых протоколов для работы в реальных условиях.</p>
ПК-6 Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и созданию новых перспективных инфокоммуникационных систем	<p><b>знать:</b> Типы сенсоров и их характеристики, используемые в инфокоммуникационных системах.</p> <p><b>уметь:</b> Настраивать и интегрировать сенсорные устройства с сетевыми компонентами и информационными системами.</p> <p><b>владеть:</b> Методами анализа данных, поступающих от сенсоров, с использованием специализированных программных средств.</p>
ПК-3 (ПК-2) Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	<p><b>знать:</b> Протоколы и стандарты передачи данных в сенсорных сетях, включая беспроводные технологии (ZigBee, LoRa, NB-IoT и др.).</p> <p><b>уметь:</b> Оценивать производительность и надежность сенсорных сетей, а также выявлять и устранять возможные проблемы.</p> <p><b>владеть:</b> Технологиями обеспечения безопасности и энергоэффективности сенсорных инфокоммуникационных сетей.</p>

#### 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 очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18	18

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
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)	-	-
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. Сенсорные инфокоммуникационные сети</b>							
Тема 1.1. Введение в беспроводные технологии и сенсорные сети.	18	3	0	3	0	12	Тестирование
Тема 1.2. Беспроводные технологии физического	18	3	0	3	0	12	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
о уровня.							
Тема 1.3. Модуляция и кодирование цифровых сигналов.	18	3	0	3	0	12	Тестирование
Тема 1.4. Протоколы безопасности беспроводных сетей.	18	3	0	3	0	12	Тестирование
Тема 1.5. Архитектура беспроводных сенсорных сетей.	18	3	0	3	0	12	Тестирование
Тема 1.6. Проблемы обеспечения безопасности беспроводных сенсорных сетей.	18	3	0	3	0	12	Тестирование
<b>Итого подлежит изучению</b>	108	18	0	18	0	72	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Сенсорные инфокоммуникационные сети

#### Тема 1.1. Введение в беспроводные технологии и сенсорные сети.

Предмет дисциплины. Технологии и платформы сенсорных сетей. Концепция архитектуры проблемно-ориентированной сенсорной сети. Концепция построения беспроводного модуля. Обзор беспроводных компонентов. Принципиальная схема беспроводного модуля. Спектры беспроводного

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

модуля в режиме передачи.

### **Тема 1.2. Беспроводные технологии физического уровня.**

Структура программного обеспечения для БСС. Библиотеки управления доступом к среде. Обработчик прерывания. Формат кадра сообщения и алгоритм маршрутизации. Алгоритм статической маршрутизации реактивного типа. Алгоритм статической маршрутизации превентивного типа. Оптимизация адресного пространства. Практическая реализация превентивного алгоритма.

### **Тема 1.3. Модуляция и кодирование цифровых сигналов.**

Основной цикл программы беспроводного модуля. Программный комплекс дистанционного конфигурирования модулей сенсорной сети. Концепция многофакторной модели радиоканала. Аппаратно-программный комплекс исследования радиоканала. Экспериментальная оценка вероятности битовой ошибки. Моделирование радиоканала. Топология сети и постановка задачи моделирования.

### **Тема 1.4. Протоколы безопасности беспроводных сетей.**

Искажения в канале связи. Расчёт вероятности единичной ошибки. Расчёт вероятности необратимого искажения кадра.

### **Тема 1.5. Архитектура беспроводных сенсорных сетей.**

Алгоритм расчета качества канала связи. Программная реализация модели сенсорной сети. Сегментирование измерительных данных как процедура повышения эффективности сжатия.

### **Тема 1.6. Проблемы обеспечения безопасности беспроводных сенсорных сетей.**

Метод аппроксимации измерительных данных псевдослучайными последовательностями. Адаптивный алгоритм блочного сжатия телеметрических данных. Оценка частоты гармонического тренда в сложном шумовом сигнале

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

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

Сеть с несколькими сенсорными узлами.

Цели: 1. Проработать материал по теме лабораторной работы. 2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: сенсорная сеть, узел сенсорной сети, точки доступа к сенсорной сети.

Содержание: Осуществить проектирование сети с несколькими сенсорными узлами.

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

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15243>

Расчёт энергетических характеристик канала связи между узлами беспроводной сенсорной сети.

Цели: 1. Проработать материал по теме лабораторной работы. 2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: энергетические характеристики канала связи, особенности распространения радиоволн в закрытых помещениях, особенности распространения радиоволн над различными подстилающими поверхностями.

Содержание: Произвести расчёт энергетических характеристик канала связи между узлами беспроводной сенсорной сети.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15243>

Структура приёмопередатчика (узла сенсорной сети) и его программного обеспечения.

Цели: 1. Проработать материал по теме лабораторной работы. 2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: структура приёмопередатчика, программное обеспечение сенсорной сети.

Содержание: 1. Спроектировать структуру приёмопередатчика (узла сенсорной сети). 2. Установить программное обеспечение для работы с датчиками сенсорной сети.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15243>

Интеллектуальный анализ данных (data mining) беспроводной сенсорной сети.

Цели: 1. Проработать материал по теме лабораторной работы. 2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: анализ данных (data mining), данные в беспроводной сенсорной сети.

Содержание: 1. Осуществить настройку программного обеспечения для анализа данных. 2. Провести анализ данных беспроводной сенсорной сети.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15243>

Изучение среды проектирования и базовых библиотек.

Цели: 1. Проработать материал по теме лабораторной работы. 2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: среда проектирования для сенсорных сетей, базовые библиотеки для сенсорных сетей.

Содержание: 1. Изучить среду проектирования, используемую для анализа данных. 2. Изучить основные возможности базовых библиотек для анализа данных.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15243>

Прогнозирование сетевого трафика в беспроводных сенсорных сетях с применением алгоритмов машинного обучения.

Цели: 1. Проработать материал по теме лабораторной работы. 2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: сетевой трафик, прогнозирование трафика, алгоритмы машинного обучения.

Содержание: 1. Построить алгоритмы машинного обучения. 2. Осуществить прогнозирование сетевого трафика в беспроводных сенсорных сетях с применением алгоритмов машинного обучения.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15243>

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

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

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Адаптивный алгоритм блочного сжатия телеметрических данных.
2. Оценка частоты гармонического тренда в сложном шумовом сигнале
3. Структура программного обеспечения для БСС.
4. Метод аппроксимации измерительных данных псевдослучайными последовательностями.
5. Библиотеки управления доступом к среде.
6. Обработчик прерывания.
7. Формат кадра сообщения и алгоритм маршрутизации.
8. Алгоритм статической маршрутизации реактивного типа.
9. Алгоритм статической маршрутизации превентивного типа.
10. Оптимизация адресного пространства.
11. Практическая реализация превентивного алгоритма.
12. Основной цикл программы беспроводного модуля.
13. Программный комплекс дистанционного конфигурирования модулей сенсорной сети.
14. Концепция многофакторной модели радиоканала.
15. Аппаратно-программный комплекс исследования радиоканала.
16. Экспериментальная оценка вероятности битовой ошибки.
17. Моделирование радиоканала.
18. Топология сети и постановка задачи моделирования.
19. Искажения в канале связи.

20. Расчёт вероятности единичной ошибки.
21. Расчёт вероятности необратимого искажения кадра.
22. Алгоритм расчета качества канала связи.
23. Программная реализация модели сенсорной сети.
24. Сегментирование измерительных данных как процедура повышения эффективности сжатия.
25. Метод аппроксимации измерительных данных псевдослучайными последовательностями.
26. Адаптивный алгоритм блочного сжатия телеметрических данных.
27. Оценка частоты гармонического тренда в сложном шумовом сигнале

## 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. Сенсорные инфокоммуникационные сети</b>			
Тема 1.1. Введение в беспроводные технологии и сенсорные сети.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.2. Беспроводные технологии физического уровня.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	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. Модуляция и кодирование цифровых сигналов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.4. Протоколы безопасности беспроводных сетей.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.5. Архитектура беспроводных сенсорных сетей.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.6. Проблемы обеспечения безопасности беспроводных сенсорных сетей.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи. Обслуживание и эксплуатация оборудования транспортных сетей. Синхронные мультиплексоры : учебное пособие / В. А. Александров, С. В. Мельников, А. А. Муравцов [и др.] ; Александров В. А., Мельников С. В., Муравцов А. А., Стахеев И. Г., Жадан О. П. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013. - 89 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича - Инженерно-технические науки. - <https://e.lanbook.com/book/181449>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/181449.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0\_398063

2. Бабичев Сергей Леонидович. Распределенные системы : Учебное пособие для вузов / С.Л. Бабичев, К.А. Коньков ; Бабичев С. Л., Коньков К. А. - Москва : Юрайт, 2020. - 507 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/457005> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-11380-8 : 1409.00. / .— ISBN 0\_271395

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

3. Барский Аркадий Бенционович. Планирование виртуальных вычислений : Учебное пособие / А.Б. Барский ; Российский университет транспорта (МИИТ). - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2018. - 200 с. - ВО - Магистратура. - <http://znanium.com/catalog/document?id=370211>. - <https://znanium.com/cover/0966/966062.jpg>. - Режим доступа: ЭБС Znanium; по подписке. - ISBN 978-5-8199-0655-2. - ISBN 978-5-16-104400-1. - ISBN 978-5-16-011892-5. / .— ISBN 0\_458897

#### **дополнительная**

1. Маршаков Даниил Витальевич. Методы и средства криптографической защиты информации. Практический курс : Учебное пособие / Д.В. Маршаков, Д.В. Фатхи ; Донской государственный технический университет; Донской государственный технический университет. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 76 с. - Профессиональное образование. - <http://znanium.com/catalog/document?id=414013>. - <https://znanium.com/cover/1891/1891129.jpg>. - Режим доступа: ЭБС Znanium; по подписке. - ISBN 978-5-16-110842-0. / .— ISBN 0\_467185

2. Брежнев Р. В. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учеб. пособие / Р. В. Брежнев ; Брежнев Р. В. - Красноярск : СФУ, 2021. - 216 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СФУ - Информатика. - <https://e.lanbook.com/book/181656>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/181656.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7638-4416-0. / .— ISBN 0\_398259

#### **учебно-методическая**

1. Гладких А. А. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Сенсорные инфокоммуникационные сети» для студентов направления 11.04.02- "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / А. А. Гладких ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - 28 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15243>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_511469.

#### **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 зарегистр. 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 зарегистр. пользователей. - Текст : электронный.

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

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.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и

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

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	Кандидат технических наук, Доцент	Лукьянов Владимир Анатольевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО