


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «16» 05 2023 г., протокол № 4/23

Председатель М.А. Волков
«16» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Нейросетевые и эволюционные вычисления в телекоммуникациях
Факультет	Математики информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	2

Направление (специальность) 11.04.02– «Инфокоммуникационные технологии и системы СВЯЗИ»
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети
полное наименование

Форма обучения очная
(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2023г.


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.
 Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.

Сведения о разработчиках:


ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Магдеев Радик Гильванович	Телекоммуникационных технологий и сетей	Д.т.н., профессор

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
телекоммуникационных технологий и
сетей

 / Смагин А.А. /
(Подпись) (ФИО)

« 16 » мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Нейросетевые и эволюционные вычисления в телекоммуникациях» имеет своей целью изучение и использование в практической деятельности возможностей нейросетей как средств вычислений при решении различных задач, связанных с проектированием систем телекоммуникаций и передачей сообщений в них.

Задачи освоения дисциплины: приобретение в рамках освоения предусмотренного курсом занятий следующих знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности компетенций (см. подробнее п.3):

- дать представление о роли искусственного интеллекта и нейроинформатики в развитии информатики в целом, а также, в научно-техническом прогрессе,
- сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки магистрантов по основам нейронных сетей, нейроинформатики и эволюционных вычислениях в телекоммуникациях ,
- дать общие представления о прикладных системах искусственного интеллекта,
- подготовить студентов к применению эволюционных вычислений в телекоммуникациях при дальнейшем обучении.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП


Дисциплина «Нейросетевые и эволюционные вычисления в телекоммуникациях» (Б1.В.04) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению 11.04.02 Информационные технологии и системы связи.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: «Системы искусственного интеллекта», «Машинное обучение и анализ данных» и др. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Научно-исследовательская работа (ПК-9), Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-2(ПК-4и), ПК-9), Преддипломная практика (ПК-2(ПК-4и), ПК-9), государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2(ПК-4и), ПК-9).

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

Наименование категории компетенции, тип задач	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) компетенции
Выбор методик и средств решения задачи, подготовка отдельных	ПК-2 (ПК-4и) Способен адаптировать и применять методы и	ИД-1 _{ПК-2(ПК-4и)} Знать основные модели нейронных сетей, методы и алгоритмов их обучения ИД-1.1 _{ПК-2(ПК-4и)} Знать проблемы и основные методы подготовки


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

заданий для исполнителей; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;	алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	данных для обучения ИД-2 _{ПК-2(ПК-4и)} Уметь ориентироваться в различных типах интеллектуальных систем ИД-3 _{ПК-2(ПК-4и)} Владеть методами представления и обработки знаний и данных ИД-3.1 _{ПК-2(ПК-4и)} Владеть навыками формализации знаний экспертов с применением различных методов представления знаний
Разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; Исследование причин нарушений и отказов при обслуживании инфокоммуникационного оборудования и при предоставлении услуг пользователям, а также разработка предложений по их предупреждению и устранению;	ПК-9 Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки и улучшения качества предоставляемых услуг связи, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	ИД-1 _{ПК-9} Знать основы архитектуры, устройства и функционирование вычислительных систем, принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, стандарты информационного взаимодействия систем ИД-2 _{ПК-9} Уметь собирать данные для анализа показателей качества функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств инфокоммуникационной системы ИД-2.1 _{ПК-9} Уметь рассчитывать показатели использования и функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств; ИД-2.2 _{ПК-9} Уметь анализировать системные проблемы обработки инфокоммуникационной системы ИД-3 _{ПК-9} Владеть навыками обнаружения и определения причин возникновения критических инцидентов при работе системного программного обеспечения ИД-3.1 _{ПК-9} Владеть навыками разработки предложений по улучшению качества предоставляемых услуг, развитию инфокоммуникационной системы ИД-3.2 _{ПК-9} Владеть навыками разработки нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
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	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, защита лабораторных работ	тестирование, рефераты	тестирование, рефераты
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

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	8
Раздел 1. Нейросетевые технологии	28	4		4	2	20	устный опрос
Раздел 2 Прикладные модели машинного обучения	32	6		6	2	20	устный опрос
Раздел 3. Эволюционные вычислительные алгоритмы и методы нейроэволюции	48	8		8	2	32	устный опрос
Всего	108	18		18		72	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Нейросетевые технологии

Лекция 1. Основные понятия и принципы работы нейронных сетей и генетических алгоритмов. Основные задачи и области применения нейросетевых и эволюционных вычислений в телекоммуникациях. Основные типы нейронных сетей и их архитектуры (основные топологии межнейронных связей)-(2 часа.)

Лекция.2 Модель многослойной нейросети. Построение нейросетевого классификатора. Структура и принцип работы полносвязных нейронных сетей. Вак

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

propagation - алгоритм обучения по методу обратного распространения. Ускорение обучения, начальные веса, стандартизация, подготовка выборки. Градиентные оптимизации нейронных сетей. Переобучение модели.. Применение нейронных задач классификации и регрессии в телекоммуникациях (2 часа)

Лабораторная работа 1. Изучение среды проектирования и базовых библиотек (4 часа)

Лабораторная работа 2.. Проект нейронной сети на Python: класс нейронной сети, инициализация сети, весовые коэффициенты, опрос сети, тренировка сети.(4 часа)

Лабораторная работа.3. Моделирование нейрона и нейросети XOR. -4 часа

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение
Подготовка к лабораторным работам: - классы и объекты, атрибуты классов и объектов в Python; - методы классов; - математические функции и работа с модулем numpy; - массивы, графическое представление массивов, работа с модулем matplotlib; - библиотеки TensorFlow и Keras.

Раздел 2. Прикладные модели машинного обучения (36 часов, ПК-2, ПК-9)


Лекция 3. Глубокие нейронные сети. Архитектуры глубоких нейронных сетей, такие как GAN, VAE и т.д. Основные принципы работы и архитектура сверточных нейронных сетей, такие как ResNet, Inception и т.д. Применение свёрточных нейронных сетей для обработки видео и изображений в телекоммуникациях (2 часа)

Лекция 4.. Основные принципы работы и архитектура рекуррентных нейронных сетей и обработка последовательностей. Применение рекуррентных нейронных сетей для задач обработки естественного языка (Natural Language Processing – NLP) в телекоммуникациях. Основные принципы работы трансформеров (Transformers). Применение трансформеров в телекоммуникационных системах для задач обработки естественного языка, распознавания речи, анализа тональности текста (2 часа)

Лекция 5.Обучение с подкреплением. Основные принципы 2 обучения с подкреплением: задачи и подходы к решению. Методы обучения с подкреплением в нейросетевых вычислениях (Deep Q-Networks (DQN), Policy Gradient (PG) Methods). Эволюционные методы обучения с подкреплением. Применение обучения с подкреплением в телекоммуникациях: задачи и примеры решений. Обучение с подкреплением в управлении сетями связи: оптимизация маршрутизации, управление качеством обслуживания, управление ресурсами. Обучение с подкреплением в сетях 5G: автономное управление сетью, управление многопользовательской средой, управление ресурсами и т.д. Применение обучения с подкреплением в безопасности телекоммуникаций: обнаружение атак, защита от DDoS-атак, управление сетевой безопасностью. Требования к нейросетевым и эволюционным вычислениям для обучения с подкреплением в телекоммуникациях: высокая производительность, масштабируемость, надежность (4 часа)

Лабораторная работа 4. Создание свёрточной нейронной сети (CNN) с использованием библиотеки Keras. 4 Лабораторная работа. Принципы работы рекуррентных нейронных сетей (RNN). Глубокие RNN. (4 часа)

Лабораторная работа. 5. Принципы работы рекуррентных нейронных сетей (RNN). Глубокие RNN. (4 часа)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение теоретического материала: - свёртки и свёрточные сети; - современные свёрточные архитектуры, автокодировщик; - архитектуры рекуррентных нейронных сетей LSTM, GRU, SCRN; - разреженные трансформеры (Sparse Transformers), Longformers, маршрутизирующие трансформеры (Routing Transformers); - методы обучения с подкреплением: Actor-Critic Methods, Proximal Policy Optimization, Trust Region Policy Optimization Подготовка к лабораторным работам: - библиотеки Tensor Flow и Keras, модели CNN и RNN. Тесты контроля усвоения теории. (22 часа)

Раздел 3. Эволюционные вычислительные алгоритмы и методы нейроэволюции

Лекция 6. Генетические алгоритмы и оптимизация. Основные принципы работы генетических алгоритмов. Генетические операторы. Схемы кодирования генома. Классический генетический алгоритм. Процедуры кроссинговера и мутации. Коэволюция. Модульность и иерархия. Применение генетических алгоритмов для задач оптимизации сетей и ресурсов в телекоммуникациях. (4 часа)

Лекция 7. Эволюционные стратегии и обучение с подкреплением. Основные принципы работы эволюционных стратегий. Применение эволюционных стратегий в обучении с подкреплением для задач управления ресурсами и оптимизации сетей в телекоммуникациях. Алгоритм NeuroEvolution of Augmenting Topologies (NEAT). Схема кодирования NEAT. Структурные мутации. Кроссинговер с номером обновления. (4 часа)

Лабораторная работа. Реализация генетического алгоритма на Python для решения задачи оптимизации.

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение теоретического материала: - Генетическое программирование (GP), Differential Evolution (DE), Coevolution, Улучшенные алгоритмы Q-Learning Подготовка к лабораторным работам: - библиотека Dear; Тесты контроля усвоения теории (2 часа)

6. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Модель МакКаллока-Питтса (надо помнить формулу). Логистическая регрессия. Построение пороговой функции принятия решения. Модель нейрона с логистической функцией активации. Моделирование булевых операций.


2. Метод стохастического градиента. *Расписать* градиентный шаг для квадратичной функции потерь и сигмоидной функции активации.

3. Что такое «сокращение весов».

4. Приведите пример выборки, которую невозможно классифицировать без ошибок с помощью линейного алгоритма классификации. Какова минимальная длина выборки, так, чтобы данная выборка стала линейно разделимой?

5. Почему любая булева функция представима в виде нейронной сети? Сколько в ней слоёв.

6. Реализация многослойных классификационных нейросетей. Модель нейросети, реализующей операцию XOR. Аппроксимация булевых функций. Нейросетевое моделирование предикатов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

7. Метод обратного распространения ошибок для оптимизации многослойных нейронных сетей. Основная идея, основные недостатки и способы их устранения.

8. Пример реализации нейросетей с использованием библиотеки `numpy`.

9. Обучение нейрона. Правило Хебба. Постановка задачи обучения нейросети. Минимизация квадрата ошибки. Градиентный спуск. Применение градиентного спуска для обучения нейрона.

10. Как можно выбирать начальное приближение в градиентных методах настройки нейронных сетей.

11. Как можно ускорить сходимость в градиентных методах настройки нейронных сетей?

12. Как выбирать число нейронов скрытого слоя в градиентных методах настройки нейронных сетей.

13. Стохастический градиентный спуск (СГС). Подбор параметров СГС. Регуляризация.

14. Виды используемых функций потерь для оптимизации/обучения нейросети. Визуализация процесса обучения нейросетей.

15. Пример обучения нейросетей с использованием библиотеки `numpy`.

16. Построение и оптимизация многослойной классифицирующей нейросети. Виды слоев нейросети.

17. Dropout. Batch-нормализация. Пример классификации изображений рукописных цифр.

18. Основные возможности библиотеки Keras по построению и обучению нейросетей.

19. Основная идея отбора признаков .


8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Раздел 1. Нейросетевые технологии	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	20	устный опрос
Раздел 2 Прикладные модели машинного обучения	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	20	устный опрос
Раздел 3. Эволюционные вычислительные алгоритмы и методы нейроэволюции	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	32	устный опрос

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления рабочей программы, ее структурой и содержанием разделов.

Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Курс состоит из трёх модулей. Каждый модуль включает в себя несколько тем.

Освоение каждой темы состоит из следующих работ: - работа с лекциями,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

дополнительным теоретическим материалом; - закрепление нового материала с использованием теста темы; - выполнение лабораторных работ. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен. Лабораторные занятия рекомендуется проводить с использованием ПО - интерпретатора Python-3 и использовать открытые датасеты и библиотеки Numpy, Matplotlib, Pandas, SciPy, TensorFlow, Keras, PyTorch, Dear. В качестве среды разработки рекомендуется использовать локальную установку Python и Visual Studio Code, а также онлайн платформы Google Colab, Jupyter Notebook, Kaggle. Для более глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучение дополнительной литературы: - Плас Дж. Вандер, Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ


Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы. Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия. На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Цуриков, А. Н. Моделирование и обучение искусственных нейронных сетей : учебное пособие / А. Н. Цуриков. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

88814-867-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140610>

2. Данилов, В. В. Нейронные сети : учебное пособие / В. В. Данилов. — Донецк :ДонНУ, 2020. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179953>

3. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16305-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530772>

дополнительная

1. ХамадулинЭнуарФатович. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах : учебное пособие для вузов / Э. Ф. Хамадулин. - 2-е изд. ;испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 315 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/509492>

2. Назарова, О. Ю. Передача, приём, обработка сигналов в телекоммуникационных системах : учебное пособие / О. Ю. Назарова, С. В. Лазаренко. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-7890-1901-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237809>

3. Пуговкин, А. В. Телекоммуникационные системы : учебное пособие / А. В. Пуговкин. — Москва : ТУСУР, 2007. — 202 с. — ISBN 5-86889-337-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4939>

учебно-методическая

1. Смагин А. А.Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Нейросетевые и эволюционные вычисления в телекоммуникациях» для студентов направлений 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» Профиль: Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети / А. А. Смагин ;УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15308>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:

Специалист ведущий НБ УлГУ
Должность сотрудника научной библиотеки

Боброва Н.А.
ФИО


подпись

/ _____ 2023
дата


б) программное обеспечение

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, офисный пакет приложений Microsoft Office, языки программирования C++, Object Pascal (Delphi), прикладные программы, Matlab, Statistica Base for Windows v.6 Russian Education Сетевые версии, MathType Single User 5-9 Academic (Windows) и др.

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, [2023]. — URL:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

<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 : Консультант Плюс, [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.

г) Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

1. Мультимедиа-презентации на лекционных и практических занятиях.
2. Microsoft Office: WORD, Power Point, Exsel

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

Согласовано: _____ 11.05.23г.
Михайлов Ю.П. / *Бурдин А.В.* / _____
 Должность сотрудника УИТиТ / ЖИО / подпись / дата

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

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».

12. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ


Обучающиеся с ОВЗ и инвалиды проходят практику совместно с другими обучающимися (в учебной группе) или индивидуально (по личному заявлению обучающегося).

Определение мест прохождения практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляется с учетом состояния здоровья и требований к их доступности для данной категории обучающихся. При определении мест и условий (с учётом нозологической группы и группы инвалидности обучающегося) прохождения практик по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающихся для данной категории лиц учитываются индивидуальные особенности обучающихся, а также рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При определении места практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места на практику предоставляются профильной организацией в соответствии со следующими требованиями:

– для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по зрению - слабовидящих: оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение индивидуального задания; наличие видеоувеличителей, луп;

– для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по зрению - слепых: оснащение специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Программа научных исследований		

нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение индивидуального задания;

– для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по слуху - слабослышащих: оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой, телефонами для слабослышащих;

– для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по слуху - глухих: оснащение специального рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые, речевые сигналы в текстовую бегущую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения индивидуального задания;


– для обучающихся с ОВЗ и инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата: оборудование, обеспечивающее реализацию эргономических принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место); механизмы и устройства, позволяющие изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула; оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания этого оборудования.

Условия организации и прохождения практики, подготовки отчетных материалов, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике обеспечиваются в соответствии со следующими требованиями:

– Объем, темп, формы выполнения индивидуального задания на период практики устанавливаются индивидуально для каждого обучающегося указанных категорий. В зависимости от нозологии максимально снижаются противопоказанные (зрительные, звуковые, мышечные и др.) нагрузки.

– Учебные и учебно-методические материалы по практике представляются в различных формах так, чтобы обучающиеся с ОВЗ и инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально (документация по практике печатается увеличенным шрифтом; предоставляются видеоматериалы и наглядные материалы по содержанию практики), с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

– Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, при помощи компьютера, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа и (или) защиты отчета.

Разработчик  Старший преподаватель кафедры ТТС
подпись должность

Р.Г. Магдеев
ФИО