

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет"
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Богомолова Е.С.

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Основы машинного обучения (нейронные сети)**

направление подготовки **09.04.02 Информационные системы и технологии**

профиль **Информационные системы и технологии в здравоохранении**

Квалификация выпускника:
Магистр

Форма обучения:
очно-заочная

Нижний Новгород
2024

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО, устанавливающим требования, обязательные при реализации программ подготовки в магистратуре по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 917.

Составители рабочей программы:

Другова Ольга Валентиновна, к.б.н., доцент кафедры медицинской физики и информатики

Рецензенты:

Иудин Дмитрий Игоревич, д.ф.-м.н., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой медицинской физики и информатики ПИМУ

Бабкин Эдуард Александрович, к.т.н., профессор кафедры информационных систем и технологий НИУ ВШЭ

Программа рассмотрена и одобрена на кафедре информационных технологий протокол № 8, от «21» июня 2024 г.

Заведующий кафедрой,
К.б.н., доцент

«21» июня 2024 г.


(подпись)

Баврина А.П.

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФПСВК

«25» 06 2024г.



Ю.А. Израелян

1. Цель и задачи освоения дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1.1 Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков, основных понятий, подходов и методов принятия решений, методов работы в коллективе над выработкой согласованных решений в медицине.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих профессиональных компетенций: ПК-5; ПК-8.

Задачи дисциплины:

1. формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков разработки и исследования экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе обучения по прецедентам (эмпирическим данным) с учителем и с подкреплением, умения проводить разработку и исследование экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе процедур обучения с учителем, владения разработкой экспериментальных моделей объектов на основе обучения нейронных сетей;
2. освоение понятий и методов, определяющих процессы статистического обучения, обработки экспертных мнений, решения задач выбора в условиях многокритериальности, анализа результатов.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- структуру построения нейронных сетей;
- современное программное и аппаратное обеспечение применительно к разработке нейронных сетей.

Уметь:

- анализировать и синтезировать структуру построения нейронных сетей; получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе;
- разрабатывать и тестировать программное обеспечение для решения профессиональных задач в области разработки нейронных сетей.

Владеть:

- анализом нейронных сетей; построением моделей (теоретических и экспериментальных) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе;
- навыками разработки и тестирования программного обеспечения для решения профессиональных задач в области разработки нейронных сетей.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений ООП (Б1.УОО.05) и изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Основы машинного обучения (нейронные сети)» базируется на знаниях, полученных в ходе освоения программы бакалавриата или специалитета.

Является основой для прохождения НИР, а также подготовки и защиты ВКР.

2. Требования к результатам освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/	Код компете	Содержание компетенции	Код и наименование	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
---------	----------------	---------------------------	-----------------------	---

<i>п</i>	<i>нции</i>	<i>(или ее части)</i>	<i>индикатора достижения компетенции</i>	<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
1.	ПК-5	Способен осуществлять руководство разработкой и исследованием моделей процессов и объектов информационно-телекоммуникационных систем на базе стандартных пакетов автоматизированного моделирования и проектирования	ИД-4 _{ПК-5.4} структуру построения нейронных сетей; ИД-10 _{ПК-5.10} анализировать и синтезировать структуру построения нейронных сетей; получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; ИД-16 _{ПК-5.16} анализом нейронных сетей; построением моделей (теоретических и экспериментальных) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе;	структуру построения нейронных сетей.	анализировать и синтезировать структуру построения нейронных сетей; получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе	анализом нейронных сетей; построением моделей (теоретических и экспериментальных) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе.
2.	ПК-8	способен разрабатывать программное обеспечение и	ИД-3 _{ПК-8.3} современное программное и аппаратное обеспечение	современное программное и	разрабатывать и тестировать программное	навыками разработки и тестирования программног

		управлять работами по разработке, анализу и тестированию программного обеспечения	применительно к разработке нейронных сетей; ИД-9 _{ПК-8.9} разрабатывать и тестировать программное обеспечение для решения профессиональных задач в области разработки нейронных сетей; ИД-15 _{ПК-8.15} навыками разработки и тестирования программного обеспечения для решения профессиональных задач в области разработки нейронных сетей;	аппаратное обеспечение применительно к разработке нейронных сетей	обеспечение для решения профессиональных задач в области разработки нейронных сетей.	о обеспечении для решения профессиональных задач в области разработки нейронных сетей.
--	--	---	---	---	--	--

2.1 Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций в процессе освоения дисциплины

Компетенция (код)	Индикаторы достижения компетенций	Виды занятий	Оценочные средства
ПК-5	ИД-4 _{ПК-5.4} структуру построения нейронных сетей; ИД-10 _{ПК-5.10} анализировать и синтезировать структуру построения нейронных сетей; получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; ИД-16 _{ПК-5.16} анализом нейронных сетей; построением моделей (теоретических и экспериментальных) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе;	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Контрольная работа
ПК-8	ИД-3 _{ПК-8.3} современное программное и	Лекции,	Контрольная

аппаратное обеспечение применительно к разработке нейронных сетей; ИД-9 _{ПК-8.9} разрабатывать и тестировать программное обеспечение для решения профессиональных задач в области разработки нейронных сетей; ИД-15 _{ПК-8.15} навыками разработки и тестирования программного обеспечения для решения профессиональных задач в области разработки нейронных сетей;	практические занятия	работа Собеседование
--	----------------------	-------------------------

3. Содержание дисциплины. Распределение трудоемкости дисциплины

3.1 Содержание дисциплины

№	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание раздела
1.	Введение. Основные понятия машинного обучения	ПК-5 ПК-8	Основы электрофизиологии мозга. Нейронные сети. Представление нейронных сетей с помощью направленных графов. Архитектура сетей. Представление знаний. Искусственный интеллект и нейронные сети.
2.	Подготовка эмпирических данных. Методы классификации	ПК-5 ПК-8	Нормализация и очистка данных. Снижение размерности пространства атрибутов и отбор значимых атрибутов. Оптимальный байесовский классификатор. Параметрические методы при наличии полных данных. Параметрические методы при наличии пропусков в данных. ЕМ-алгоритм. Непараметрические методы.
3.	Методы регрессионного и кластерного анализа. Задача выбора структуры модели. Байесовские сети	ПК-5 ПК-8	Параметрические и непараметрические методы. Иерархические методы. Применение ЕМ-алгоритма и алгоритмы k-средних и g-средних. Задача выбора структуры модели. Байесовские сети
4.	Искусственные нейронные сети	ПК-5 ПК-8	Процессы обучения. Однослойный персептрон. Многослойный персептрон. Нейронные сети на основе радиальных базисных функций. Пути реализации нейросетевой обработки информации. Нейродинамика. Динамически управляемые рекуррентные сети.

3. 2 Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по годам

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по годам (АЧ)		
	объем в зачетных единицах	объем в академических часах (АЧ)			
			1	2	3

	(3Е)				
Аудиторная работа, в том числе					
Лекции	0,5	8		8	
Практические занятия	1	20		20	
Самостоятельная работа	2	98		98	
Промежуточная аттестация					
Экзамен	0,5	18		18	
ИТОГО	4	144		144	

3.3. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные средства
			Л	СЗ/ПЗ	СРС	всего	
1.	4	Введение. Основные понятия машинного обучения	2	5	24	31	Контрольная работа Собеседование
2.	4	Подготовка эмпирических данных. Методы классификации	2	5	24	31	Устный доклад Собеседование
3.	4	Методы регрессионного и кластерного анализа. Задача выбора структуры модели. Байесовские сети	2	5	25	32	Устный доклад Собеседование
4.	4	Искусственные нейронные сети	2	5	25	32	Контрольная работа Собеседование

3.4. Распределение лекций по семестрам

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ		
		2	3	4
1.	Основы электрофизиологии мозга. Нейронные сети. Представление нейронных сетей с помощью направленных графов.			1
2.	Архитектура сетей. Представление знаний. Искусственный интеллект и нейронные сети.			1
3.	Подготовка эмпирических данных.			1
4.	Методы классификации			1
5.	Методы регрессионного и кластерного анализа.			1
6.	Задача выбора структуры модели. Байесовские сети			1
7.	Процессы обучения. Однослойный персептрон. Многослойный персептрон. Нейронные сети на основе радиальных базисных функций.			1

8.	Пути реализации нейросетевой обработки информации. Нейродинамика. Динамически управляемые рекуррентные сети.			1
...	ИТОГО (всего - АЧ)	8		

3.5. Распределение тем семинарских/практических занятий по семестрам

№ п/п	Наименование тем занятий	Объем в АЧ		
		2	3	4
1.	Архитектуры нейронных сетей для моделей бинарной классификации			2
2.	Архитектуры нейронных сетей для мультиклассовых моделей			2
3.	Использование алгоритма обратного распространения ошибки для улучшения интерпретируемости и выбора признаков			2
4.	Факторизация матриц с помощью автокодировщиков			2
5.	Применение простых архитектур нейронных сетей			2
6.	Простые архитектуры нейронных сетей для вложений графов			2
7.	Правила обучения			2
8.	Парадигмы обучения			2
9.	Память			2
10.	Адаптация			2
...	ИТОГО (всего - АЧ)	20		

3.6. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам

№ п/п	Форма СР	Вид СР	Код компетенции	Трудоемкость, а.ч.	
1	Внеаудиторная	Работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	ПК-5	49	
		Изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети интернет	ПК-5	49	
...	ИТОГО (всего - АЧ)		98		

4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины

4.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Вид	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
3.	4	контроль освоения темы	Введение. Основные понятия машинного обучения	контрольная работа	1	10
4.	4	экзамен	Введение. Основные	собеседование	3	10

			понятия машинного обучения			
5.	4	контроль освоения темы	Подготовка эмпирических данных. Методы классификации	устный доклад	1	10
6.	4	экзамен	Подготовка эмпирических данных. Методы классификации	собеседование	3	10
7.	4	контроль освоения темы	Методы регрессионного и кластерного анализа. Задача выбора структуры модели. Байесовские сети	устный доклад	2	10
8.	4	экзамен	Методы регрессионного и кластерного анализа. Задача выбора структуры модели. Байесовские сети	собеседование	3	10
7.		контроль освоения темы	Искусственные нейронные сети	контрольная работа	2	10
8.		экзамен	Искусственные нейронные сети	собеседование	3	10

4.2. Примеры оценочных средств

4.2.1. Перечень вопросов

1. Основы электрофизиологии мозга.
2. Нейронные сети. Преимущества нейронных сетей.
3. Модели нейронов.
4. Представление нейронных сетей с помощью направленных графов.
5. Обратная связь.
6. Архитектура сетей.
7. Представление знаний.
8. Искусственный интеллект и нейронные сети.
9. Нормализация и очистка данных.
10. Снижение размерности пространства атрибутов и отбор значимых атрибутов.
11. Оптимальный байесовский классификатор.
12. Параметрические методы при наличии полных данных.
13. Параметрические методы при наличии пропусков в данных. Емалгоритм.
14. Непараметрические методы.
15. Задача классификации и оптимальное решающее правило. Линейный и квадратичный дискриминантный анализ (процедуры параметрического дискриминантного анализа).
16. Параметрические методы регрессии.
17. Непараметрические методы регрессии.
18. Функция регрессии и ее оценки.

19. Линейные и нейросетевые регрессионные модели.
20. Задача обучения без учителя. Методы кластеризации.
21. Применение ЕМ-алгоритма и алгоритмы k-средних и g-средних.
22. Общие сведения и иерархические методы.
23. Метод минимума среднего риска и критерий идеального наблюдателя.
24. Синтез решающих правил при наличии обучающих выборок. Задача оценки параметров
25. Задача выбора структуры модели
26. Логические правила и их характеристики.
27. Способы формирования логических правил.
28. Основные этапы и процедуры обучения нейронных сетей.
29. Байесовские сети и процедуры их обучения.
30. Вероятностный вывод в байесовских сетях.
31. Применение сетей принятия решений.
32. Матрица потерь, узел принятия решений
33. Структурное и параметрическое обучение
34. Обучение на основе байесовской методологии. Процедуры оценки параметров и гиперпараметров.
35. Обучение на основе байесовской методологии. Формирование прогнозного распределения и выбор модели
36. Процессы обучения.
37. Однослойный персептрон.
38. Многослойный персептрон.
39. Нейронные сети на основе радиальных базисных функций.
40. Пути реализации нейросетевой обработки информации.
41. Нейродинамика.
42. Динамически управляемые рекуррентные сети.

4.2.2. Устный доклад

Примерные темы доклада:

1. Базовая архитектура нейронных сетей.
2. Практические аспекты тренировки нейронных сетей.
3. Архитектуры нейронных сетей для моделей бинарной классификации.
4. Архитектуры нейронных сетей для мультиклассовых моделей.
5. Алгоритм обратного распространения ошибки
7. Настройка и инициализация сети.
8. Проблемы затухающих и взрывных градиентов.
9. Стратегии градинтного спуска.
10. Пакетная нормализация.
11. Практические приёмы ускорения вычислений и сжатия моделей.
12. Сети Хопфилда.
13. Машина Больцмана.
14. Архитектура рекуррентных нейронных сетей.
15. Базовая структура свёрточной сети.
16. Тренировка свёрточной сети.
17. Визуализация и обучение без учителя.
18. Применение свёрточных сетей.

4.2.3. Примеры экзаменационных билетов

Билет 1 1. Нейронные сети. Преимущества нейронных сетей. 2. Однослойный персептрон.
Билет 2 1. Нормализация и очистка данных. 2. Матрица потерь, узел принятия решений
Билет 3 1. Обратная связь. 2. Задача обучения без учителя. Методы кластеризации.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы)

5.1. Перечень основной литературы

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Омельченко, В.П. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / В.П. Омельченко, А.А. Демидова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 416 с. – ISBN 978-5-9704-6888-3. – Текст : электронный. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468883.html	Электронный ресурс	

5.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Оценка эффективности применения нейросетевого анализа в прогнозировании поведения артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией / Е. В. Горшкова ; Горшкова Е. В. // Нижегородский медицинский журнал. - 2007. - №6. - С.8-12. - ISSN 0869-0936. - С.8-12.	-	Электронный ресурс
2.	Математические методы в оценке принятия решений об использовании медицинской технологии : учебное пособие / О. В. Жукова, С. В. Кононова ; Жукова, Ольга Вячеславовна ; Кононова, Светлана Владимировна. - Н. Новгород : Изд-во ПИМУ, 2019. - Текст : электронный.	-	5
3.	Теоретические основы кибернетики : курс лекций / В. А. Фокин ; Фокин В. А. - Томск : СибГМУ, 2017. - 244 с. - Текст : электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/113531 - Режим доступа: по подписке.	-	Электронный ресурс

5.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины

5.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС): http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web	Труды профессорско-преподавательского состава университета: учебники, учебные пособия, сборники задач, методические пособия, лабораторные работы, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено

5.3.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретенные ПИМУ

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	ЭБС «Консультант студента»: комплект «Медицина. Здравоохранение (ВО), комплект Медицина. Здравоохранение (СПО), комплект Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English, комплект «Медицина (ВО) Учебники 3.0» https://www.studentlibrary.ru/	Учебная литература, дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2024
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»: https://www.rosmedlib.ru	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2024
3.	Электронная библиотечная система «BookUp»: https://www.books-up.ru	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий. Коллекция	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному	Не ограничено Срок действия: до

		подписных изданий формируется точно. В рамках проекта «Большая медицинская библиотека» доступны издания вузов-участников проекта	логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ); с компьютеров университета. Для чтения доступны издания из раздела «Мои книги».	31.07.2025
4.	Электронная библиотека «Юрайт»: https://urait.ru/	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологии	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.05.2025
5.	Электронная библиотека «Гребенников»: https://grebennikon.ru	Коллекция периодических изданий по менеджменту, маркетингу и управлению кадрами	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.07.2025
6.	Электронная библиотечная система «ЛАНЬ» (договор на бесплатной основе): https://e.lanbook.com/	Коллекция изданий из фондов библиотек-участников Консорциума сетевых электронных библиотек (более 360 вузов)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: не ограничен
7.	Электронные периодические издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru	Электронные медицинские журналы	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (после регистрации с	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024

			компьютеров ПИМУ)	
8.	Электронные периодические издания в составе базы данных «ИВИС»: http://eivis.ru/	Электронные медицинские журналы. Доступ к журналу «Санитарный врач» предоставляется с издательской платформы с сайта https://panor.ru/	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по логину и паролю	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
9.	Электронная коллекция Open Access в составе Электронно-библиотечной системы ZNANIUM.COM (договор на бесплатной основе): https://znanium.com/	Учебные и научные издания, периодические издания, статьи различной тематической направленности (в том числе по медицине и биологии)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2024
10.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе): http://нэб.рф	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки.	Не ограничено Срок действия не ограничен (договор пролонгируется каждые 5 (пять) лет).
11.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе): http://www.consultant.ru	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
12.	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек-участников научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский	Доступ предоставляется по заявке на по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного	Не ограничено Срок действия: не ограничен

	Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)		устройства	
13.	Электронные периодические издания МИАН (в рамках Национальной подписки): http://www.mathnet.ru/	Коллекция электронных версий математических журналов Математического института им. В.А. Стеклова РАН.	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
14.	Электронное периодическое издание «Успехи химии» (в рамках Национальной подписки): https://uspkhim.ru/	Электронная версия журнала «Успехи химии».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
15.	Электронное периодическое издание «Успехи физических наук» (в рамках Национальной подписки): https://ufn.ru/	Электронная версия журнала «Успехи физических наук».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
16.	Электронное периодическое издание «Квантовая электроника» (в рамках Национальной подписки): https://ufn.ru/	Электронная версия журнала «Квантовая электроника».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
17.	Электронные коллекции издательства Springer Nature (в рамках Национальной подписки): https://rd.springer.com/	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	Не ограничено Срок действия: не ограничен
18.	База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024

	подписки): www.onlinelibrary.wiley.com		(требуется персональная регистрация из сети университета)	
19.	База данных The Cochrane Library (в рамках Национальной подписки): www.cochranelibrary.com	Научные материалы по медицине: информация о клинических испытаниях, кокрейновские обзоры, неокрейнские систематические обзоры, методологические исследования, технологические и экономические оценки по определенной теме и заболеванию	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
20.	База данных периодических изданий издательства Lippincott Williams & Wilkins (в рамках Национальной подписки): ovidsp.ovid.com/autologin.cgi	Периодические издания издательства LWW по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
21.	База данных Questel Orbit (в рамках Национальной подписки): https://www.orbit.com/	Патентная база данных компании Questel	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
22.	Коллекция BMJ Knowledge Resources от издательства BMJ Publishing (в рамках Национальной подписки): journals.bmj.com	Периодические издания издательства BMJ Publishing по медицинским наукам. BMJ Case Reports - база данных, содержащая отчеты о клинических случаях, истории болезней и информацию о распространенных и редких заболеваниях	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
23.	Электронная коллекция «eBook Collections» издательства SAGE Publishing (в рамках Национальной подписки): sk.sagepub.com/books/	Полнотекстовые электронные книги от издательства SAGE Publishing по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: не ограничен

discipline			
------------	--	--	--

5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Отечественные ресурсы				
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ): http://нэб.рф	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru	Рефераты и полные тексты научных публикаций, электронные версии российских научных журналов	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка: http://cyberleninka.ru	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
4.	Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава РФ: https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/	Клинические рекомендации (протоколы лечения), алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
Зарубежные ресурсы (указаны основные)				
1.	PubMed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
2.	Directory of Open Access Journals: http://www.doaj.org	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
3.	Directory of open access books	Директория открытого доступа к полнотекстовой	С любого компьютера и	Не ограничено

(DOAB): http://www.doabooks.org	коллекции научных книг	мобильного устройства.	
--	------------------------	------------------------	--

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

Материально-техническая база (помещения), обеспечивающая реализацию Программы на базе Университета, соответствует действующим санитарно-техническим нормам, а также нормам и правилам пожарной безопасности.

6.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1.	Проектор мультимедийный	1
2.	Ноутбук	1

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

№ п.п	Программное обеспечение	Кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российско-го ПО	№ и дата договора
1	Программный комплекс CommuniGate Pro Ver. 6.3	11200	Платформа коммуникаций (электронная почта, файловый обмен)	АО«СТАЛ КЕРСОФТ»	7112	22с-1805 от 23.08.2022
2	Samoware Desktop client	300	Почтовый клиент	АО«СТАЛ КЕРСОФТ»	6296	22С-3603 от 24.11.2022
3	WEBINAR (ВЕБИНАР)		Платформа для онлайн мероприятий	ООО "ВЕБИНАР ТЕХНОЛОГИИ"	3316	17-ЗК от 28.04.2022
4	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
5	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение

	для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.					обновлений на 1 год.
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License - Лицензия	1500	Средства антивирусной защиты		207	04-ЗК от 10.02.2023
7	Trusted.Net	10000	Средства управления доступом к информационным ресурсам	ООО "Цифровые технологии"	1798	218 от 13.12.2021
8	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
9	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
10	Astra Linux Special Edition вариант лицензирования «Орел»	17	Операционная система для рабочих станций	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
11	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	3	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
12	Astra Linux Special Edition уровень	1	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.202

	защищенности Усиленный («Воронеж»)					21.10.2022
13	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	4	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ Х-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.202 2
14	AliveColors Business (лицензия для образовательн ых учреждений) 10-14 пользователей	10	Графический редактор	ООО «АКВИС Лаб»	4285	23С-269 от 16.02.202 3
15	Master Pdf Editor для образовательн ых учреждений	10	Редактор PDF файлов	ООО «Коде Индастри»	10893	23С-269 от 16.02.202 3
16	СПС КонсультантП люс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬ ТАНТ ПЛЮС"	212	03-3К от 09.02.202 3
17	Jalinga Studio	2		ООО "ЛАБОРАТ ОРИЯ ЦИФРА"	4577	214 от 08.12.202 1, 23с-71 от 14.02.202 3
18	«КриптоПро CSP» версии 5.0, 4332; «КриптоПро CSP» версии 5.0, 8835	306.	Средства криптографичес кой защиты информации и электронной подписи	ООО "КРИПТО- ПРО"	4332	12-305 от 28.12.21
19	Яндекс.Браузе р		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	2007.102