

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 **Автоматизированный анализ изображений в здравоохранении**

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:

Муравьева Мария Сергеевна, старший преподаватель кафедры медицинской физики и информатики

Рецензенты:

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

Касьянов Дмитрий Альбертович, д.ф.-м.н., заведующий отделом акустики океана ИПФ РАН

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

Заведующий кафедрой,
к.б.н., доцент



А.П. Баврина

(подпись)

«21» июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:
Декан ФПСВК



Ю.А. Израелян

15.06.2024

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

1.1 Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с различными методами математического анализа биологических изображений, таких как компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, позитрон-эмиссионная томография, УЗИ, различные виды микроскопии.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих профессиональных компетенций: ПК-6, ПК-8.

Задачи дисциплины:

1. Получение практических навыков выбора оптимального метода анализа медико-биологических изображений для получения корректных данных.
2. Получение практических навыков использования различных программ для обработки медико-биологических изображений.
3. Изучение методов анализа медико-биологических изображений и оценки достоверности полученных данных.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современное программное и аппаратное обеспечение для автоматизации изображений;
- особенности создания, эксплуатации и развития баз данных и других хранилищ медицинских изображений.

Уметь:

- модернизировать программное и аппаратное обеспечение автоматизации процессов анализа и обработки изображений в здравоохранении;
- дополнять, модифицировать и совершенствовать базы данных и другие хранилища медицинских изображений.

Владеть:

- навыками модернизации и разработки программного обеспечения для автоматизации процессов анализа и обработки изображений в здравоохранении;
- навыками ввода в действие и обслуживания баз данных медицинских изображений.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений ООП (Б1.УОО.07) и изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Автоматизированный анализ изображений в здравоохранении» базируется на знаниях, полученных в ходе освоения программы бакалавриата или специалитета, дисциплин «Большие данные и их обработка», «Разработка сетевых приложений и облачные вычисления», «Автоматизация медицинских исследований».

Является основой для изучения дисциплин «Программные продукты как изделия медицинского назначения», «Подключение медицинского оборудования к МИС, ЛИС и PACS», 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/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ПК-6	Способен разрабатывать, вводить в действие и обслуживать базы данных; дополнять, модифицировать и совершенствовать базы данных и другие хранилища информации	Знать: ИД-4 _{ПК-6.4} Уметь: ИД-7 _{ПК-6.7} Владеть: ИД-11 _{ПК-6.11}	ИД-4 _{ПК-6.4} особенности создания, эксплуатации и развития баз данных и других хранилищ медицинских изображений.	ИД-7 _{ПК-6.7} дополнять, модифицировать и совершенствовать базы данных и другие хранилища медицинских изображений.	ИД-11 _{ПК-6.11} навыками ввода в действие и обслуживания баз данных медицинских изображений.
2.	ПК-8	Способен разрабатывать программное обеспечение и управлять работами по разработке, анализу и тестированию программного обеспечения	Знать: ИД-5 _{ПК-8.5} Уметь: ИД-11 _{ПК-8.11} Владеть: ИД-17 _{ПК-8.17}	ИД-5 _{ПК-8.5} современное программное обеспечение для автоматизированного анализа изображений.	ИД-11 _{ПК-8.11} модернизировать программное обеспечение автоматизации процессов анализа и обработки изображений в здравоохранении.	ИД-17 _{ПК-8.17} навыками модернизации и разработки программного обеспечения для автоматизации процессов анализа и обработки изображений в здравоохранении.

2.1 Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций в процессе освоения дисциплины

Компетенция (код)	Индикаторы достижения компетенций	Виды занятий	Оценочные средства
ПК-6	Знать: ИД-4 _{ПК-6.4} особенности создания, эксплуатации и развития баз данных и других хранилищ медицинских изображений. Уметь: ИД-7 _{ПК-6.7} дополнять, модифицировать и совершенствовать базы данных и другие хранилища информации	Самостоятельная работа Лекции, практические занятия	Контрольная работа Реферат Собеседование

	шенствовать базы данных и другие хранилища медицинских изображений. Владеть: ИД-11_{ПК-6.11} навыками ввода в действие и обслуживания баз данных медицинских изображений.		
ПК-8	Знать: ИД-5_{ПК-8.5} современное программное обеспечение для автоматизированного анализ изображений. Уметь: ИД-11_{ПК-8.11} модернизировать программное обеспечение автоматизации процессов анализа и обработки изображений в здравоохранении. Владеть: ИД-17_{ПК-8.17} навыками модернизации и разработки программного обеспечения для автоматизации процессов анализа и обработки изображений в здравоохранении.	Самостоятельная работа Лекции, практические занятия	Контрольная работа Реферат Собеседование

3. Содержание дисциплины. Распределение трудоемкости дисциплины

3.1 Содержание дисциплины

№	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание раздела
1.	Программный комплекс ImageJ	ПК-6 ПК-8	Применение различных инструментов программного комплекса ImageJ для оценки морфологических параметров медико-биологических изображений.
2.	Стандарт DICOM	ПК-6 ПК-8	Ознакомление с процессом создания, хранения, передачи и визуализации цифровых медицинских изображений и документов обследованных пациентов по стандарту DICOM.
3.	Программа MatLab. Базовые элементы программирования в среде MatLab, применяемые для обработки медико-биологических изображений.	ПК-6 ПК-8	Применение программы MatLab для решения нестандартных задач анализа медико-биологических изображений.

3.2 Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по годам

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по годам (АЧ)		
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2	3
Аудиторная работа, в том числе					
Лекции	0,3	12		12	
Практические занятия	1	34		34	
Самостоятельная работа	1,7	62		62	

Промежуточная аттестация				
Зачет			3	
ИТОГО	3	108	108	

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

№ п/п	№ се- местра	Наименование раз- дела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные сред- ства
			Л	СЗ/ПЗ	СРС	всего	
1.	4	Программный ком- плекс ImageJ	8	22	22	52	Контрольная ра- бота. Реферат. Собеседование
2.	4	Стандарт DICOM	2	4	20	26	Контрольная ра- бота. Реферат. Собеседование
3.	4	Программа MatLab. Базовые элементы программирования в среде MatLab, применяемые для обработки медико- биологических изображений.	2	8	20	30	Контрольная ра- бота. Реферат. Собеседование

3.4. Распределение лекций по семестрам

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ		
		3	4	5
1.	Обработка изображений при помощи программного комплекса ImageJ. Обзор возможностей программы.		4	
2.	Обработка изображений, полученных на лазерном сканирующем микроскопе. Особенности обработки.		2	
3.	Обработка изображений, полученных на магнитно-резонансном томографе. Особенности обработки.		2	
4.	Стандарт DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Для чего был создан стандарт DICOM. Создание, хранение, передача и визуализация цифровых медицинских изображений и документов обследованных пациентов на примере МРТ-изображений.		2	
5.	Решение специфических задач обработки изображений с использованием программы MatLab. Обзор возможностей программы MatLab.		2	
6.	ИТОГО (всего - АЧ)		12	

3.5. Распределение тем семинарских/практических занятий по семестрам

№ п/п	Наименование тем занятий	Объем в АЧ		
		3	4	5
1.	Программный комплекс ImageJ. Обзор интерфейса и обсуждение возможностей программы.		3	
2.	Программный комплекс ImageJ. Команды меню File.		3	
3.	Программный комплекс ImageJ. Команды меню Edit.		3	

4.	Программный комплекс ImageJ. Работа с изображениями. Команды меню Image.		4	
5	Программный комплекс ImageJ. Обработка изображений. Команды меню Process и Analyze.		3	
6.	Примеры обработки изображений, полученных на лазерном сканирующем микроскопе в программе ImageJ. Оценка полученных результатов.		3	
7.	Примеры обработки изображений, полученных на магнитно-резонансном томографе в программе ImageJ. Оценка полученных результатов.		3	
8.	Сохранение полученных данных о пациенте по стандарту DICOM. Цели и задачи единого стандарта DICOM. Пример на основе мрт-изображений.		4	
9.	Для чего используется программа MatLab. Универсальность среды программирования MatLab. Примеры использования MatLab для обработки медико-биологических изображений.		4	
10.	Вычисление различных морфологических параметров, построение 3D-структуры объекта в MatLab на примере изображений, полученных на лазерном сканирующем микроскопе. Оценка полученных результатов.		4	
11.	ИТОГО (всего - АЧ)		34	

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-6 ПК-8	31
		Изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети интернет	ПК-6 ПК-8	31
	ИТОГО (всего - АЧ)			62

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
1.	4	контроль освоения темы	Программный комплекс ImageJ	контрольная работа	1	8
2.	4	контроль освоения темы	Программный комплекс ImageJ	реферат	1	5
3.	4	зачет	Программный ком-	собеседование	2	12

			плекс ImageJ			
4.	4	контроль освоения темы	Стандарт DICOM	контрольная работа	1	8
5.	4	контроль освоения темы	Стандарт DICOM	реферат	1	5
6.	4	зачет	Стандарт DICOM	собеседование	1	12
7.	4	контроль освоения темы	Программа MatLab. Базовые элементы программирования в среде MatLab, применяемые для обработки медико-биологических изображений	контрольная работа	1	8
8.	4	контроль освоения темы	Программа MatLab. Базовые элементы программирования в среде MatLab, применяемые для обработки медико-биологических изображений	реферат	1	5
9.	4	зачет	Программа MatLab. Базовые элементы программирования в среде MatLab, применяемые для обработки медико-биологических изображений	собеседование	2	12

4.2. Примеры оценочных средств

4.2.1. Перечень вопросов

1. Что такое среда MatLab?
2. Какие задачи могут быть решены при помощи MatLab?
3. Какие форматы изображений можно редактировать в среде MatLab?
4. Какие операции с изображениями можно сделать в среде MatLab?
5. В каком виде представлены изображения в MatLab?
6. Цветные и черно-белые изображения. В чем отличие представления цветных и черно-белых изображений в MatLab?
7. Напишите код сложения двух черно-белых/монокромных изображений в MatLab.
8. Напишите код, который находит координаты самого яркого пикселя на изображении в среде MatLab.

4.2.2. Темы рефератов

1. Расчет средней длины астроцитов на изображениях, полученных при помощи лазерного сканирующего микроскопа.
2. Построение 3D изображения из серии двумерных изображений.

3. Анализ клеток на изображениях, полученных при помощи лазерного сканирующего микроскопа. Сегментация.
4. Расчет объема очага ишемического инсульта у крысы на изображениях, полученных на магнитно-резонансном томографе.
5. Методы оценки достоверности вычисления различных морфологических параметров (например, объемов поражения головного мозга при ишемическом инсульте) на примере мрт-изображений.
6. Работа с МРТ-изображениями в DICOM Viewer.
7. Определение объема новообразования у исследуемого животного в DICOM Viewer.
8. Просмотр динамики различных морфологических изменений у исследуемого животного в DICOM Viewer (динамика развития очага ишемического инсульта).
9. Просмотр динамики различных морфологических изменений у исследуемого животного в DICOM Viewer (динамика развития опухоли).
10. Просмотр динамики различных морфологических изменений у исследуемого животного в DICOM Viewer (динамика развития отека при ЧМТ).
11. Просмотр изображений в среде MatLab. Простейшие операции с изображениями – изменение интенсивности/яркости, выделение исследуемой области.
12. Определение среднего значения объема клеток среде MatLab на изображении, полученном при помощи лазерного сканирующего микроскопа.
13. Реконструкция набора срезов в трехмерное изображение среде MatLab.
14. Расчет индекса округлости у клеток в заданной области головного мозга в среде MatLab (морфологические изображения срезов головного мозга исследуемого животного получены при помощи лазерного сканирующего микроскопа).
15. Подсчет среднего количества отростков у нейронов в заданной области головного мозга в среде MatLab (морфологические изображения срезов головного мозга исследуемого животного получены при помощи лазерного сканирующего микроскопа).

4.2.3. Вопросы для зачета

1. Какие форматы изображений поддерживает программа ImageJ?
2. Возможно ли работать в программе ImageJ с объемными изображениями?
3. Для чего применяются команды Smooth, Sharpen и Find Eggs в ImageJ?
4. Как работает команда Find Maxima и для каких задач она может быть применена?
5. Сегментация Watershed. Цель сегментации и принцип работы.
6. Для чего применяют Bandpass Filter?
7. Опишите работу фильтров Gaussian Blur, Median, Mean.
8. Опишите алгоритм для вычисления объема исследуемой области на серии изображений в программе ImageJ.
9. Для каких целей был создан стандарт DICOM?
10. Какие данные о пациенте можно сохранить в файле формата DICOM?
11. Опишите информационную модель стандарта DICOM.
12. Что представляет файл формата DICOM? В каком виде записываются/представляются медико-биологические изображения?
13. На что влияет выбор параметров передаточной функции при построении изображения?
14. В чем отличие пикселя и вокселя?
15. Что такое мультипланарная реконструкция?
16. Что такое PACS? Как он связан со стандартом DICOM?

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.	Информационные технологии анализа изображений в задачах медицинской диагностики / Н. Ю. Ильясова, А. В. Куприянов, А. Г. Храмов. - М. : Радио и связь, 2012. - 424 с. : ил. - ISBN 5897760144.	-	1

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.	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

	Books in English, комплект «Медицина (ВО) Учебники 3.0» https://www.studentlibrary.ru/			
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 подписных изданий формируется точно. В рамках проекта «Большая медицинская библиотека» доступны издания вузов-участников проекта	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ); с компьютеров университета. Для чтения доступны издания из раздела «Мои книги».	Не ограничено Срок действия: до 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	Коллекция изданий из фондов библиотек-участников Консорциума	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено

	бесплатной основе): https://e.lanbook.com/	сетевых электронных библиотек (более 360 вузов)	по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	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 компьютеров ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
8.	Электронные периодические издания в составе базы данных «ИБИС»: 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.r	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен

	и			
12.	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	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 устройства	Не ограничено Срок действия: не ограничен
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 естественнонаучным, 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	Периодические издания издательства Wiley по	С компьютеров университета, с	Не ограничено

	издательства Wiley (в рамках Национальной подписки): www.onlinelibrary.wiley.com	естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Срок действия: 31,12,2024
19.	База данных The Cochrane Library (в рамках Национальной подписки): www.cochranelibrary.com	Научные материалы по медицине: информация о клинических испытаниях, кокрейновские обзоры, некокрейновские 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 (DOAB): http://www.doabooks.org	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено

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.	Стационарный компьютер	15
3.	Ноутбук	1
4.	Пакет Matlab	1
5.	Программный комплекс ImageJ	15

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 российского 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 об-

	ля для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.					новлений 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	04-3К 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 "РУСБИТЕХ-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
11	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	3	Операционная система	ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
12	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	1	Операционная система	ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022

13	Astra Linux Special Edition уровень за- щищенности Усиленный («Воронеж»)	4	Операционная система	ООО "РУ- СБИТЕХ- АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.202 2
14	AliveColors Business (ли- цензия для об- разовательных учреждений) 10-14 пользо- вателей	10	Графический редактор	ООО «АК- ВИС Лаб»	4285	23С-269 от 16.02.202 3
15	Master Pdf Editor для об- разовательных учреждений	10	Редактор PDF файлов	ООО «Коде Индастри»	10893	23С-269 от 16.02.202 3
16	СПС КонсультантПлюс	50	Справочная си- стема	ЗАО "КОН- "КОНСУЛЬ СУЛЬ- ТАНТ ПЛЮС"	212	03-3К от 09.02.202 3
17	Jalinga Studio	2		ООО "ЛА- БОРАТО- РИЯ ЦИФ- РА"	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 крип- тографической защиты инфор- мации и элек- тронной подпи- си	ООО "КРИПТО- ПРО"	4332	12-305 от 28.12.21
19	Ян- декс.Браузер		Браузер	ООО «ЯН- ДЕКС»	3722	