

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Е.С. Богомолова

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **Биоинформатика**

Направление подготовки: **06.04.01 Биология**

Профиль: **Медицинская биотехнология и биоинженерия**

Квалификация: **Магистр**

Кафедра: **Медицинской биофизики**

Форма обучения: **очно-заочная**

Трудоемкость дисциплины: **108**

Нижний Новгород
2023

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934.

Разработчики рабочей программы:

Малиновская С.Л.- доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры медицинской физики и информатики

Языкова А.Б. – кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии им. Г.Я. Гордисской

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова (протокол №14, 17.04.2023).

Заведующий кафедрой,
докт.биол.наук, профессор

«17» апреля 2023г.


(подпись)

И.В. Мухина

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМУ

«24» 04 2023г.


(подпись)

О.М. Московцева

1. Цель и задачи освоения дисциплины «Биоинформатика» (далее – дисциплина):

1.1. Цель освоения дисциплины:

подготовка специалистов — медицинских биоинформатиков, которые будут способны использовать методы биоинформатики в медицинских и клинических исследованиях, а также для поиска и создания новых лекарственных веществ, оптимизации путей применения существующих препаратов с учетом индивидуальных особенностей больного.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих обще- профессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-6, ПК-1.

1.2. Задачи дисциплины:

1. изучить основы предмета исследований, понятийного аппарата и методологической базы биоинформатики и системной компьютерной биологии, а также информационных технологий, используемых в биоинформатике;

➤ 2. развить способности использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности;

3. получить навыки анализа базы данных медико-биологических исследований, а также разработки и применения на практике методов программирования, полногеномного секвенирования, протеомного анализа.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

Знать: основные компьютерные технологии в научно-исследовательской и практической деятельности биолога; критерии качества и эффективности компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; методы обработки биологических данных.

Уметь: применять на практике компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; решать некоторые исследовательские задачи в биологии с применением IT-методов; разрабатывать, апробировать и оценивать эффективность компьютерных технологий; применять на практике научные методы сбора, анализа, обобщения данных и статистической обработки данных.

Владеть: опытом применения на практике современных компьютерных технологий; опытом разработки и адаптации новых компьютерных технологий; навыками работы с IT-методами, применяемыми в научной и практической биологии; навыками сбора, анализа и статистической обработки биологических данных

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации.

2.1. Дисциплина «Биостатистика» относится к **обязательной части** Блока 1 ООП ВО (индекс Б1.О.07).

Дисциплина изучается во 2 семестре/1 курсе обучения.

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

1. Философские проблемы естествознания
2. Клеточная биология
3. Микробиология и вирусология
4. Введение в медицинскую биотехнологию и биоинженерию
5. Молекулярная фармакология

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами:

1. Молекулярная фармакология
2. Прикладные генетические технологии
3. Регенеративная медицина
4. Тканевая инженерия

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) или/и общепрофессиональных (ОПК) или/и 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.	ОПК-6	Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ИД-1 _{ОПК6.1} . Использует в профессиональной деятельности современные компьютерные технологии ИД-2 _{ОПК6.2} . – Использует профессиональные базы данных при обработке и интерпретации данных, полученных в ходе экспериментальных исследований ИД-3 _{ОПК6.3} . Оформляет и представляет результаты новых разработок ИД-3 _{ОПК6.4} . Модифицирует компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности	основные компьютерные технологии в научно-исследовательской и практической деятельности биолога; критерии качества и эффективности компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач	применять на практике компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; решать некоторые исследовательские задачи в биологии с применением IT-методов; разрабатывать, апробировать и оценивать эффективность компьютерных технологий	опытом применения на практике современных компьютерных технологий; опытом разработки и адаптации новых компьютерных технологий; навыками работы с IT-методами, применяемыми в научной и практической биологии
2.	ПК-1	Способен планировать, организовывать и проводить научные исследования живой	ИД-3 _{ПК1.5} . Обрабатывает результаты научных исследований в области профессиональной дея-	методы обработки биологических данных	применять на практике научные методы сбора, ана-	навыками сбора, анализа и статистической обра-

	природы в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	тельности с использованием статистических методов		лиза, обобщения данных и статистической обработки данных.	ботки биологических данных
--	--	---	--	---	----------------------------

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	ОПК-6, ПК-1	Введение в биоинформатику.	Биоинформатика как наука. Кибернетика, ее история и связь с биоинформатикой. Развитие биоинформатики в наше время. Предмет изучения биоинформатики. Связь с другими биологическими науками. Использование биоинформатики в биологии и медицине. Геномика, основное представление, современные методы геномики: ПЦР, генотипирование, SNP, SAGE, NGS Протеомика, основное представление, современные методы протеомики: 2D-PAGE электрофорез, вестерн-блоттинг, масс-спектрометрия Метаболомика, и ее основной метод - масс-спектрометрия Транскриптомика
2.	ОПК-6, ПК-1	Протеомика	Белки: структура, функции, методы анализа и определения белков. Программное обеспечение и базы данных: BLAST - Basic Local Alignment Search Tool — средство поиска основного локального выравнивания) — семейство компьютерных программ, служащих для поиска гомологов белков или нуклеиновых кислот, для которых известна первичная структура (последовательность) или её фрагмент. UniProt - База данных последовательностей белков. HMMER - используется для поиска в базах данных гомологов последовательностей и для выравнивания последовательностей аминокислот. Реализует методы с использованием вероятностных моделей, называемых профильными скрытыми марковскими моделями. Expression Atlas - база данных, которая предоставляет информацию о паттернах экспрессии генов.
3	ОПК-6, ПК-1	Белковые модификации и методы их изучения	Молекулярные методы исследования: вестерн-блоттинг, электрофорез, иммунохимия, масс-спектрометрия. PRIDE - PRoteomics IDentifications - то централизованное, совместимое со стандартами хранилище общедоступных данных для данных протеомики, включая идентификацию белков и пептидов, посттрансляционные модификации и поддержку спектральных данных. Практикум. Mascot (Matrix Science) - ПО для идентификации, характеристики и количественного определения белков с использованием данных масс-спектрометрии.
4	ОПК-6, ПК-1	Возможности предсказания и расчета структуры белка	Современные методы. Межбелковые и межмолекулярные взаимодействия – биологическая роль. InterAct - IntAct Molecular Interaction Database - представляет свободно доступную систему баз данных с открытым исходным кодом и инструменты анализа данных молекулярного взаимодействия. Все взаимодействия основаны на литературном кураторстве или прямых представлениях пользователей и свободно доступны. Reactome - база данных сигнальных путей с открытым исходным кодом, курируемая и рецензируемая. BioGrid - The Biological General Repository for Interaction Datasets - курируемая биологическая база данных белково-белковых взаимодей-

			ствий, генетических взаимодействий, химических взаимодействий и пост-трансляционных модификаций.
5	ОПК-6, ПК-1	Метаболомика	MetaboliLights - хранилище данных для межвидовых и кроссплатформенных метаболомных исследований и база знаний о свойствах отдельных метаболитов. Транскриптомика как наука, ее значение для современной медицины. Сигнальные пути и сети межмолекулярных взаимодействий. Cytoscape - Network Data Integration, Analysis, and Visualization in a Box – биоинформатическая платформа с открытым исходным кодом, предназначенная для визуализации сетей молекулярных взаимодействий и биологических путей с возможностью использования дополнительных данных, таких как функциональная аннотация, информация об уровне экспрессии.
6	ОПК-6, ПК-1	Математическое моделирование – основные понятия.	Типы математических моделей, используемые в медицине и биологии. Моделирование в протеомике. BioModels - бесплатное хранилище с открытым исходным кодом для хранения, обмена и извлечения количественных моделей, представляющих биологический интерес.

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость (АЧ) по годам		
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2	3
Аудиторная работа, в том числе	1,3	48	48	-	-
Лекции (Л)	-	-	-	-	-
Лабораторные практикумы (ЛП)*	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,3	48	48	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	1,7	60	60	-	-
Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-
зачет/экзамен (указать вид)		зачет	зачет	-	-
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	3	108	108	-	-

* - не предусмотрено для рабочих программ дисциплин магистратуры

6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды учебной работы:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы* (в АЧ)					всего
		Л	ЛП**	ПЗ	С	СРО	
1	Введение в биоинформатику.			6			
2	Протеомика			12			
3	Белковые модификации и методы их изучения			12			
4	Возможности предсказания и расчета структуры белка			6			
5	Метаболомика			6			
6	Математическое моделиро-			6			

	вание – основные понятия.						
	ИТОГО			48			

* - Л – лекции; ЛП – лабораторный практикум; ПЗ – практические занятия; С – семинары; СРО – самостоятельная работа обучающегося.

** - не предусмотрено для рабочих программ дисциплин магистратуры

6.2. Тематический план видов учебной работы:

6.2.1 Тематический план лекций: не предусмотрено

6.2.2. Тематический план лабораторных практикумов: не предусмотрено

6.2.3. Тематический план практических занятий:

№ п/п	Наименование тем практических занятий	Объем в АЧ	
		2 семестр	3 семестр
1	Протеомика. Основное представление, современные методы протеомики: 2D-PAGE электрофорез, вестерн-блоттинг, масс-спектрометрия. Белки: структура, функции, методы анализа и определения белков.	6	
2	Метаболомика Основной метод - масс-спектрометрия.	6	
3	ПО «Statistica» - практикум по использованию. BLAST - Basic Local Alignment Search Tool — средство поиска основного локального выравнивания)	6	
4	UniProt - База данных последовательностей белков. HMMER для поиска в базах данных гомологов последовательностей аминокислот. Expression Atlas.	6	
5	PRIDE - PRoteomics IDentifications. Mascot (Matrix Science) - ПО для идентификации, характеристики и количественного определения белков с использованием данных масс-спектрометрии	6	
6	InterAct - IntAct Molecular Interaction Database. Reactome - база данных сигнальных путей с открытым исходным кодом, курируемая и рецензируемая. BioGrid - The Biological General Repository for Interaction Datasets - курируемая биологическая база данных белково-белковых взаимодействий	6	
7	BioModels - бесплатное хранилище с открытым исходным кодом для хранения, обмена и извлечения количественных моделей, представляющих биологический интерес	6	
8	MetabolLights - хранилище данных для межвидовых и кроссплатформенных метаболомных исследований. Cytoscape - Network Data Integration, Analysis, and Visualization in a Box – биоинформатическая платформа с открытым	6	

	исходным кодом		
	ИТОГО (всего - 48 АЧ)		

6.2.4. Тематический план семинаров: не предусмотрено

6.2.5. Виды и темы самостоятельной работы обучающегося (СРО):

№ п/п	Виды и темы СРО	Объем в АЧ	
		2 семестр	3 семестр
1	Работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	10	
2	Изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети Интернет	10	
3	Подготовка к практическим работам	15	
4	Подготовка к письменным опросам	10	
5	Подготовка к зачету	15	
	ИТОГО (всего - 60 АЧ)	60	

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Коды компетенций	Оценочные средства		
					виды	кол-во контрольных вопросов	кол-во вариантов тестовых заданий
1.		Текущий контроль	Введение в биоинформатику.	ОПК-6, ПК-1	Устный опрос	10	
			Протеомика				
		Контроль освоения темы	Белковые модификации и методы их изучения				
			Возможности предсказания и расчета структуры белка				
			Метаболомика				
			Математическое моделирование – основные понятия.				
		Контроль самостоя-	Введение в биоинформатику.	ОПК-6, ПК-1	Устный опрос	10	

			тельной работы обучающегося	Протеомика				
				Белковые модификации и методы их изучения				
				Возможности предсказания и расчета структуры белка				
				Метаболомика				
				Математическое моделирование – основные понятия.				
2.	Промежуточная аттестация	Зачет		Введение в биоинформатику.	ОПК-6, ПК-1		Тестирование	25
				Протеомика				
				Белковые модификации и методы их изучения				
				Возможности предсказания и расчета структуры белка				
				Метаболомика				
				Математическое моделирование – основные понятия.				

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

8.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Стефанов В. Е., Тулуб А. А., Мавропуло-Столяренко Г. Р. Биоинформатика. М.: ЮРАЙТ.2022.	https://www.litres.ru/aleksandr-aleksandrovich-tulub/bioinformatika-uchebnik-dlya-akademicheskogo-bakalavriata-21162677/	
2	Часовских Н.Ю. Биоинформатика. М.:ГЭОТАР-Медиа. 2020. 352 с.	https://mbookshop.ru/shop/uchebnaya-literatura/bioinformatika-uchebnik	

8.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Гельман В.Я. Медицинская информатика. Практикум. Питер. 2016.	Электронный ресурс http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436899	
2	Зарубина Т.В., Кобринский Б.А. Медицинская информатика. М.: ГЭОТАР Медиа. 2016	Электронный ресурс http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436899html	

8.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

8.3.1. 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

8.3.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретенные ПИМУ

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	ЭБС «Консультант студента» (Электронная база данных «Консультант студента». База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)»): 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 31.12.2023
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 31.12.2023

			ПИМУ)	
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 01.06.2023
4.	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
5.	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: до 31.12.2023
6.	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: до 31.12.2023
7.	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 31.12.2023

8.	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
9.	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
10.	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
11.	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
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.	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
14.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе):	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет	Не ограничено Срок действия не ограничен

	http://нэб.рф		– в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки.	ограничен (договор пролонгируется каждые 5 (пять) лет).
15.	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
16.	База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной подписки): www.onlinelibrary.wiley.com	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2023
17.	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
18.	База данных периодических изданий издательства Lippincott Williams & Wilkins (в рамках Национальной	Периодические издания издательства LWW по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено

	подписки): ovidsp.ovid.com/autologin.cgi			
19.	База данных MEDLINE Complete на платформе EBSCOhost (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com	Периодические издания издательств Oxford University Press, Annual Reviews, Cambridge University Press, Elsevier и др. по медицинским наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено
20.	Электронная коллекция «eBook Clinical» на платформе EBSCOhost (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com	Полнотекстовые электронные книги от ведущих зарубежных издательств: HCPro, McGraw-Hill Education, Oxford University Press, Thieme Medical Publishing Inc. и др. по медицинским наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено
21.	База данных Academic Search Premier на платформе EBSCOhost (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com	Периодические издания по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам. Видеоролики от информационного агентства Associated Press, библиографические описания и рефераты журналов, материалов конференций и других изданий	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено
22.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct (в рамках Национальной подписки): https://www.sciencedirect.com .	Периодические издания издательства Elsevier 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
23.	База данных Questel Orbit (в рамках Национальной подписки): https://www.orbit.com/	Патентная база данных компании Questel	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: до 30.06.2023

24.	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
25.	База данных периодических изданий издательства Begell House (в рамках Национальной подписки): www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html	Периодические издания издательства Begell House по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено
26.	База данных периодических изданий от Американской Урологической Ассоциации (в рамках Национальной подписки): www.auajournals.org	Периодические издания от Американской Урологической Ассоциации (American Urological Association). В коллекцию входят журналы: Journal of Urology и Urology Practice.	С компьютеров университета	Не ограничено
27.	База данных периодических изданий от Американской кардиологической ассоциации (в рамках Национальной подписки): www.ahajournals.org	Периодические издания от Американской кардиологической ассоциации (American Heart Association).	С компьютеров университета	Не ограничено
28.	Электронная коллекция «eBook Collections» издательства SAGE Publishing (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com	Полнотекстовые электронные книги от издательства SAGE Publishing по естественнонаучным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: не ограничен

8.3.3. 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

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Для проведения лекций имеются:

- лекционные аудитории БФК (большой и малый залы);

2. Для проведения практических занятий на базе корпуса № 2 (БФК) имеется:
- 4 специально оборудованные помещения (аудитории) для проведения семинаров и практических занятий при изучении дисциплин;
 - 4 дисплейных класса.

9.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

№ п/п	Наименование	Назначение	Колич. (шт.)
1	Компьютеры Intel Core I5	Практические занятия	20

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

*(копируем полностью, этот пункт высылает ИТ отдел)

№ 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	17-3К 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 для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение 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	04-3К 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 защищенности Усиленный («Воронеж»)	4	Операционная система	ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
14	AliveColors Business (лицензия для образовательных)	10	Графический редактор	ООО «АК-ВИС Лаб»	4285	23С-269 от 16.02.2023

	учреждений) 10-14 пользо- вателей					
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 Консуль- тантПлюс	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	