

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
воспитательной работе
Е.С. Богомолова

Богомолова 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **Молекулярная энзимология**

Направление подготовки: **06.04.01 Биология**

Профиль: **Медицинская биотехнология и биоинженерия**

Квалификация: **Магистр**

Кафедра: **Нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова**

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:

Щелчкова Наталья Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова, заведующий Центральной научно-исследовательской лабораторией.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова (протокол №14, 17 апреля 2023 г.)

Заведующий кафедрой,
д.б.н., проф.

« 17 » апрель 20 23 г.

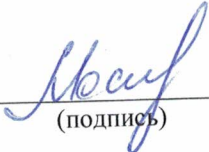


(подпись)

(И.В. Мухина)

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМУ

« 21 » апрель 20 23 г.



(подпись)

О.М. Московцева

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

1.1. Цель освоения дисциплины: формировании системы знаний об актуальных проблемах молекулярной энзимологии, молекулярных основах действия ферментов, особенностях ферментативного катализа, основах молекулярного моделирования ферментов; формирование навыков по проведению работ в области ферментативного катализа.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих универсальных и профессиональных компетенций: ПК-1.

1.2. Задачи дисциплины:

1. Формирование системы знаний о современном состоянии и перспективах развития молекулярной энзимологии, основных концепциях биокатализа, ферментативной кинетике, молекулярной организации ферментов, молекулярному моделированию ферментов.

2. Формирование качеств биолога-исследователя, способного производить расчет различных параметров ферментов на основе экспериментальных данных; планировать, разрабатывать и реализовывать работы по ферментативному катализу; выбирать действующую модель на основе экспериментальных данных и рассчитывать ее кинетические параметры.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

Знать: принципы молекулярной организации ферментов, основные концепции биокатализа, методы расчета параметров ферментов; методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной в области молекулярной энзимологии; методологию планирования, организации и проведения научных исследований в области молекулярной энзимологии.

Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа при проведении исследовательских работ в области молекулярной энзимологии, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; составлять программу научного исследования в области молекулярной энзимологии; обеспечивать организационно и методически проведение научного исследования; применять на практике научные методы сбора, анализа, обобщения данных и обработки данных о ферментах, его химическом и кинетическом механизме катализа и взаимодействия фермент-субстрат; производить расчет различных параметров ферментов на основе экспериментальных данных с использованием выбранных моделей, а также изучение, сравнение и объяснение результатов; планировать, разрабатывать и проводить исследования по ферментному катализу; выбирать действующую модель на основе экспериментальных данных и рассчитывать кинетические параметры, используя нелинейную аппроксимацию кривой.

Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций, методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий; опытом планирования, организации и проведения исследования в области молекулярной энзимологии; навыками сбора, анализа и статистической обработки данных.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации

2.1. Дисциплина «Молекулярная энзимология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (элективная дисциплина) Блока 1 ООП ВО (индекс Б1.УОО.Э.03.01).

Дисциплина изучается в 4 семестре/2 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. Структура и функции биомолекул

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

1. Промышленный менеджмент для медицинских биотехнологий и биоинженерии
2. Технология культивирования клеток

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) 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.	ПК-1	Способен планировать, организовывать и проводить научные исследования живой природы в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	ИД-1 _{ПК1.1} . Проводит сбор и анализ информации по проблемам биотехнологий и биоинженерии с использованием современных методов автоматизированного сбора и обработки информации ИД-2 _{ПК1.2} . Формирует программу исследований в области медицинской биотехнологии и биоинженерии, определяет ресурсы для ее реализации ИД-3 _{ПК1.3} . Выполняет научные исследования и (или) руководит ими в соответствии с разработанной программой ИД-3 _{ПК1.4} . Использует современную приборную базу для биологических, биомедицинских и биоинженерных исследований ИД-3 _{ПК1.5} . Обрабатывает результаты научных исследований в области профессиональной деятельности с исполь-	методологию планирования, организации и проведения научных исследований в области молекулярной энзимологии	составлять программу научного исследования в области молекулярной энзимологии; обеспечивать организационно и методически проведение научного исследования; применять на практике научные методы сбора, анализа, обобщения данных и обработки данных о ферментах, его химическом и кинетическом механизме катализа и взаимодействия фер-	опытом планирования, организации и проведения исследования в области молекулярной энзимологии; навыками сбора, анализа и статистической обработки данных

			зованием статистических методов		мент-субстрат	
--	--	--	---------------------------------	--	---------------	--

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	ПК-1	Тема 1. Исторические аспекты. Фундаментальное и прикладное значение молекулярной энзимологии. Основные понятия.	Предмет «Молекулярная энзимология» его цели и задачи, значение. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие молекулярной энзимологии. Перспективы развития молекулярной энзимологии. Роль ферментов в биологических системах. Метаболизм. Фермент – составная часть метаболического процесса. Многообразие ферментов, их общие и специфические свойства. Белки-ферменты. Структура и свойства белков. Понятие биокатализа. Особенности действия ферментов: эффективность, специфичность, условия протекания реакции, регуляция. Классификация ферментов. Международная классификация ферментов. Общая характеристика основных классов ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы). Систематическое и тривиальное название фермента. Изоферменты, мультимолекулярные ферментные системы, зимогены. Рибозимы и каталитические антитела (абзимы). Имобилизованные ферменты. Локализация ферментов в клетке. Коферменты и кофакторы. Значение витаминов в работе ферментов. Витамины группы В, металлы.
	ПК-1	Тема 2. Характеристики биокатализа.	Особенности строения активных центров ферментов; связывание субстрата. Характеристика межатомных взаимодействий в фермент-субстратных комплексах. Представление о способах понижения ферментом активационного барьера химической реакции. Диаграмма зависимости энергии системы от координаты реакции. Концепции биокатализа. Гипотетические концепции напряжения и деформации. Основные положения и характерные черты. Концепция индуцированного соответствия Д. Кошланда. Основные постулаты и понятия, динамическая комплементарность фермента и субстрата, факторы катализа. Концепция стабилизации переходного состояния. Отличие от концепций дестабилизации основного состояния, экспериментальные подтверждения, примеры. Основные кинетические кривые. Стадии ферментативной реакции. Понятие начальной скорости. Принцип стационарности. Зависимость начальной скорости реакции концентрации субстрата в кинетике Михаэлиса. Фермент-субстратный комплекс. Форма кинетической кривой. Кинетика Михаэлиса-Ментен. Основное уравнение для начальной скорости реакции. Физический смысл констант. Ингибирование. Типы ингибирования. Влияние ингибиторов на форму кинетических кривых.

		Примеры ковалентных и нековалентных ингибиторов протеиназ. Структурные формулы ингибиторов и принципы ингибирования. Принципы молекулярного моделирования ферментов.
ПК-1	Тема 3. Понятие от энзимопатологиях. Клинически значимые ферменты.	Значение энзимологии для биологии, медицины, промышленности и сельского хозяйства. Понятие об энзимопатологиях. Молекулярные механизмы действия протеиназ. Типы катализа протеиназами. Классификация протеиназ по типу катализа и строению активного центра. Молекулярный механизм действия трипсина. Понятие о ковалентном типе катализа. Клинически значимые ферменты белкового, липидного, углеводного обмена; Обмена пуриновых и пиримидиновых оснований.

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)	0,3	12	-	12	-
Лабораторные практикумы (ЛП)*	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36	-	36	-
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.	Тема 1. Исторические аспекты. Фундаментальное и прикладное значение молекулярной энзимологии. Основные понятия.	2	-	2	-	10	14
2.	Тема 2. Характеристики биокатализа.	8	-	28	-	40	76
3.	Тема 3. Понятие от энзимопатологиях. Клинически значимые ферменты.	2	-	6	-	10	18
	ИТОГО	12	-	36	-	60	108

* - 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:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ	
		Семестр 3	Семестр 4
1.	Введение. Фундаментальное и прикладное значение молекулярной энзимологии	-	2
2.	Общая характеристика основных классов ферментов. Изоферменты, мультимолекулярные ферментные системы, зимогены. Рибозимы и каталитические антитела (абзимы).	-	2
3.	Коферменты и кофакторы. Особенности строения активных центров ферментов; связывание субстрата. Концепции биокатализа.	-	2
4.	Основные кинетические кривые. Стадии ферментативной реакции. Ингибирование. Типы ингибирования. Влияние ингибиторов на форму кинетических кривых. Молекулярные механизмы действия протеиназ.	-	2
5.	Принципы молекулярного моделирования ферментов.	-	2
6.	Энзимология для биологии, медицины, промышленности и сельского хозяйства. Энзимопатологии.	-	2
	ИТОГО (всего - 12 АЧ)	-	12

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	
		семестр 3	семестр 4
1.	Предмет «Молекулярная энзимология» его цели и задачи, значение. История становления.	-	2
2.	Фермент – составная часть метаболического процесса. Многообразие ферментов, их общие и специфические свойства.	-	2
3.	Белки-ферменты. Структура и свойства белковой молекулы.	-	2
4.	Общая характеристика основных классов ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтазы). Систематическое и тривиальное название фермента. Изоферменты, мультимолекулярные ферментные системы.	-	2
5.	Рибозимы и каталитические антитела (абзимы). Иммуобилизованные ферменты. Способы иммобилизации ферментов. Локализация ферментов в клетке.	-	2
6.	Значение витаминов в работе ферментов. Витамины группы В, металлы. Особенности строения активных центров ферментов; связывание субстрата.	-	2
7.	Характеристика межатомных взаимодействий в фермент-субстратных комплексах.	-	2

	Представление о способах понижения ферментом активационного барьера химической реакции. Диаграмма зависимости энергии системы от координаты реакции. Концепции биокатализа.		
8.	Гипотетические концепции напряжения и деформации. Концепция индуцированного соответствия Д. Кошланда. Концепция стабилизации переходного состояния. Стадии ферментативной реакции. Форма кинетической кривой. Кинетика Михаэлиса-Ментен	-	2
9.	Регуляция биокатализа. Активаторы и ингибиторы. Влияние ингибиторов на форму кинетических кривых.	-	2
10.	Конкурентной и неконкурентное ингибирование. Аллостерическая регуляция.	-	2
11.	Ковалентные и нековалентные ингибиторы протеиназ.	-	2
12.	Методы изучения ферментативных реакций: конечная точка, кинетика. Аналитические методы.	-	2
13.	Хроматография и электрофорез: теоретические принципы методов, виды. Контроль за ходом очистки ферментов, критерии чистоты ферментативного препарата. Хранение ферментных препаратов. Лиофильная сушка.	-	2
14.	Классификация протеиназ по типу катализа и строению активного центра.	-	2
15.	Значение энзимологии для биологии, медицины	-	2
16.	Значение энзимологии для промышленности и сельского хозяйства.	-	2
17.	Энзимопатологии.	-	2
18.	Клинически значимые ферменты белкового, липидного, углеводного обмена, пуриновых и пиримидиновых оснований.	-	2
	ИТОГО (всего - 36 АЧ)	-	36

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	
		Семестр 2	Семестр 3
1.	Работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	-	10
2.	Изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети Интернет	-	10
3.	Подготовка к письменным опросам	-	20
4.	Подготовка к зачету	-	20
	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.	4	Текущий контроль	Контроль освоения темы	Тема 1. Исторические аспекты. Фундаментальное и прикладное значение молекулярной энзимологии. Основные понятия.	УК-1, ПК-1	устный опрос	3	10	
				Тема 2. Характеристики биокаatalиза.	УК-1, ПК-1	письменный опрос	3	10	
				Тема 3. Понятие от энзимопатологиях. Клинически значимые ферменты.	УК-1, ПК-1	тестовые задания	10	20	
			Контроль самостоятельной работы обучающегося	Тема 1. Исторические аспекты. Фундаментальное и прикладное значение молекулярной энзимологии. Основные понятия.	УК-1, ПК-1	устный опрос	3	10	
				Тема 2. Характеристики биокаatalиза.	УК-1, ПК-1	письменный опрос	3	10	
				Тема 3. Понятие от энзимопатологиях. Клинически значимые ферменты.	УК-1, ПК-1	тестовые задания	10	20	
	2.	4	Промежуточная аттестация	Зачет	Все разделы (темы) дисциплины	ОПК-1, ПК-1	тестовые задания	20	20

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	Северин Е.С., Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3312-6 - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента»	Электронный ресурс	
2	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 855 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151579	Электронный ресурс	
3	Ершов Ю.А., Основы молекулярной диагностики. Метаболомика : учебник / Ершов Ю.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-3723-0 - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html	Электронный ресурс	
4	Основы энзимологии : учебное пособие / С. Н. Афонина, И. В. Карнаухова, Е. Н. Лебедева [и др.] ; под редакцией А. В. Сгибнева. - Оренбург : ОрГМУ, 2022. - 97 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/340538	Электронный ресурс	
5	Медицинская энзимология : учебное пособие / составители С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисова. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 116 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/155310	Электронный ресурс	

8.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Овчинникова, С. И. Практикум по энзимологии : учебное пособие / С. И. Овчинникова, О. В. Михнюк, Е. Б. Шкуратова. - Мурманск : МГТУ, 2016. — 104 с. - ISBN 978-5-86185-881-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142596	Электронный ресурс	
2	Плакунов В.К. Основы динамической биохимии [Текст] : [учебник] / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. - Москва : Логос, 2010 - 216 с. - Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98704-493-3	Электронный ресурс	

3	Еликов, А. В. Основы медицинской энзимологии : учебное пособие / А. В. Еликов, П. И. Цапок. - Киров : Кировский ГМУ, 2019. - 66 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/141987	Электронный ресурс
4	Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами / под ред. С.Е. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3027-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430279.html	Электронный ресурс
5	Общая и фармацевтическая биотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. В. А. Махмуткин, Н. И. Танаева. – Электрон. текстовые данные. – Самара : РЕАВИЗ, 2009 – 118 с. – 2227-8397.	Электронный ресурс

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».	Национальные руководства, клинические реко-	С любого компьютера и мобиль-	Не ограничено

	<p>Электронная медицинская библиотека: https://www.rosmedlib.ru</p>	<p>мендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ</p>	<p>ного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)</p>	<p>Срок действия: до 31.12.2023</p>
3.	<p>Электронная библиотечная система «BookUp»: https://www.books-up.ru</p>	<p>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</p>	<p>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».</p>	<p>Не ограничено</p> <p>Срок действия: до 01.06.2023</p>
4.	<p>Электронная библиотечная система «ЛАНЬ» (договор на бесплатной основе): https://e.lanbook.com/</p>	<p>Коллекция изданий из фондов библиотек-участников Консорциума сетевых электронных библиотек (более 360 вузов)</p>	<p>С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)</p>	<p>Не ограничено</p> <p>Срок действия: не ограничен</p>
5.	<p>Электронные периодические издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru</p>	<p>Электронные медицинские журналы</p>	<p>С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (после регистрации с компьютеров ПИМУ)</p>	<p>Не ограничено</p> <p>Срок действия: до 31.12.2023</p>
6.	<p>Электронные периодические издания в составе базы данных «ИВИС»: http://eivis.ru/</p>	<p>Электронные медицинские журналы. Доступ к журналу «Санитарный врач» предоставляется с издательской платформы с сайта https://panor.ru/</p>	<p>С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по логину и паролю</p>	<p>Не ограничено</p> <p>Срок действия: до 31.12.2023</p>
7.	<p>Электронная коллекция Open Access в составе Электрон-</p>	<p>Учебные и научные издания, периодические издания, статьи различной те-</p>	<p>С любого компьютера и мобильного устройства</p>	<p>Не ограничено</p>

	но-библиотечной системы ZNANIUM.COM (договор на бесплатной основе): https://znanium.com/	математической направленности (в том числе по медицине и биологии)	по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	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
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.r	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен

14.	<p>Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе): http://нэб.рф</p>	<p>Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний</p>	<p>Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки.</p>	<p>Не ограничено</p> <p>Срок действия не ограничен (договор пролонгируется каждые 5 (пять) лет).</p>
15.	<p>Электронные коллекции издательства Springer Nature (в рамках Национальной подписки): https://rd.springer.com/</p>	<p>Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам</p>	<p>С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)</p>	<p>Не ограничено</p> <p>Срок действия: не ограничен</p>
16.	<p>База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной подписки): www.onlinelibrary.wiley.com</p>	<p>Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам</p>	<p>С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)</p>	<p>Не ограничено</p> <p>Срок действия: до 31.12.2023</p>
17.	<p>База данных The Cochrane Library (в рамках Национальной подписки): www.cochranelibrary.com</p>	<p>Научные материалы по медицине: информация о клинических испытаниях, кокрейновские обзоры, некокрейновские систематические обзоры, методологические исследования, технологические и экономические оценки по определенной теме и заболеванию</p>	<p>С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)</p>	<p>Не ограничено</p>
18.	<p>База данных</p>	<p>Периодические издания</p>	<p>С компьютеров</p>	<p>Не ограни-</p>

	<p>периодических изданий издательства Lippincott Williams & Wilkins (в рамках Национальной подписки): ovidsp.ovid.com/autologin.cgi</p>	издательства LWW по медицинским наукам	университета	чено
19.	<p>База данных MEDLINE Complete на платформе EBSCOhost (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com</p>	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.	<p>Электронная коллекция «eBook Clinical» на платформе EBSCOhost (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com</p>	Полнотекстовые электронные книги от ведущих зарубежных издательств: HCP, 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.	<p>База данных Academic Search Premier на платформе EBSCOhost (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com</p>	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.	<p>Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct (в рамках Национальной подписки): https://www.sciencedirect.com</p>	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	Патентная база данных	С компьютеров	Не ограни-

	Orbit (в рамках Национальной подписки): https://www.orbit.com/	компания Questel	университета	чено 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 «Book Collections» издательства SAGE Publishing (в рамках Национальной подписки): search.ebscohost.com	Полнотекстовые электронные книги от издательства SAGE Publishing по естественно-научным, 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. Учебные аудитории № 312, 318 БФК для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети «Интернет» для обеспечения доступа в электронную библиотеку «ПИМУ»

2. Компьютерный класс (центр тестирования) для проведения тестового контроля, с возможностью подключения к сети «Интернет», проведение самостоятельной работы и обеспечение доступа в электронную библиотеку «ПИМУ».

3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

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

Не требуется.

9.3. Перечень лицензионного обеспечения 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 Com-muniGate Pro Ver. 6.3	11200	Платформа коммуникаций (электронная почта, файловый обмен)	АО«СТА ЛКЕР-СОФТ»	7112	22с-1805 от 23.08.2022
2	Samoware Desktop client	300	Почтовый клиент	АО«СТА ЛКЕР-СОФТ»	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 для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обнов-	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.

	лений 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 "РУСБИ-ТЕХ-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
11	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	3	Операционная система	ООО "РУСБИ-ТЕХ-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
12	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	1	Операционная система	ООО "РУСБИ-ТЕХ-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
13	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	4	Операционная система	ООО "РУСБИ-ТЕХ-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
14	AliveColors Business (лицензия для образо-	10	Графический редактор	ООО «АКВИС Лаб»	4285	23С-269 от 16.02.202

	вателей учреждений) 10-14 пользователей					3
15	Master Pdf Editor для образовательных учреждений	10	Редактор PDF файлов	ООО «Коде Индастри»	10893	23С-269 от 16.02.2023
16	СПС КонсультантПлюс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС"	212	03-ЗК от 09.02.2023
17	Jalinga Studio	2		ООО "ЛАБОРАТОРИЯ ЦИФРА"	4577	214 от 08.12.2021, 23с-71 от 14.02.2023
18	«КриптоПро CSP» версии 5.0, 4332; «КриптоПро CSP» версии 5.0, 8835	306	Средства криптографической защиты информации и электронной подписи	ООО "КРИПТО-ПРО"	4332	12-305 от 28.12.21
19	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	