



федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тюменский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)

Программа заслушана и утверждена на  
заседании ЦКМС  
протокол № 7, от 15 мая 2022 г.  
Изменения и дополнения утверждены на  
заседании ЦКМС Протокол № 9 от 15  
июня 2024 года

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научно-исследовательской  
работе и инновационной политике  
\_\_\_\_\_ Е.Б. Храмова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
федеральные государственные требования подготовки научных и  
научно-педагогических кадров в аспирантуре

**1.5 Биологические науки**

Научная специальность: 1.5.8 Математическая биология, биоинформатика  
форма обучения очная

Кафедра медицинской информатики и биологической физики  
Курс II  
Семестр: 3,4  
Лекции (часы): 40  
Практические занятия(часы): 48  
Самостоятельная работа(часы): 56  
Всего часов: 180  
Зачётных единиц: 5

г. Тюмень, 2024 год

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951. Научная специальность 1.5.8 – медицинской информатики и биологической физики.

**Список разработчиков:**

Заведующий кафедрой, медицинской информатики и биологической физики, д.м.н., доцент

И.М. Петров

Программа утверждена на заседании кафедры медицинской информатики и биологической физики

(протокол № 6 от «13» 04. 2024 г.)

Заведующий кафедрой, медицинской информатики и биологической физики, д.м.н., доцент

И.М. Петров

Программа заслушана и утверждена на заседании методического совета ПО (протокол № 4 от «14» мая 2024 г.)

Председатель методического совета ПО, д.м.н., профессор

В.А. Жмуров

Программа заслушана и утверждена на заседании ЦКМС (протокол № 9 от «15» июня 2024 г.)

Председатель ЦКМС, д.м.н., профессор

Т.Н. Василькова

Согласовано:

Проректор по научно-исследовательской работе и инновационной политике

Е.Б. Храмова

**Рецензенты:**

Заведующий кафедрой медицинской физики, информатики и математики ФГБОУ ВО Уральский ГМУ Минздрава России, к.ф.-м.н., доцент

С.Ю. Соколов

Заведующий лабораторией хронобиологии и хрономедицины Университетского научно-исследовательского института медицинских биотехнологий и биомедицины ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, д.м.н., профессор

Д. Г. Губин

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель:** формирование у аспирантов основополагающих представлений об особенностях функционирования, как целого организма, так и отдельных его частей, углубленных профессиональных знаний по изучению регуляции жизненных процессов в условиях физиологической нормы, механизмов его интегративной деятельности, взаимодействия организма с окружающей средой.

### **Задачи:**

1. Получение знаний в области физиологии, базирующихся на основе, как классических взглядов представителей отечественных и зарубежных физиологических школ, так и современных достижений в области экспериментальной и клинической физиологии.

2. Формирование у аспирантов представление об адаптивных возможностях здорового организма, об основных научных проблемах оценки физиологического состояния и адаптационного потенциала здорового организма.

3. Формирование у аспиранта способности анализировать закономерности функционирования отдельных органов и систем и оценки функционального состояния организма для разработки методов донозологической диагностики.

4. Формирование умений и навыков применять полученные знания при проведении экспериментальных и клинических исследований, в ходе последующей обработки и интерпретации полученных результатов, написании статей и глав диссертации.

5. Владеть современными физиологическими методами исследования функционального состояния компонентов системы гемостаза, процессов микроциркуляции, регионарного кровотока и внедрения полученных результатов в практическую медицину.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Согласно Федеральным государственным требованиям дисциплина «Физиология» относится к Образовательному компоненту программы аспирантуры по научной специальности **1.5.8 Математическая биология, биоинформатика.**

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование:

– способности и готовности применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации; получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний;

– способности и готовности к самостоятельным теоретическим суждениям, выводам и практическим действиям, стремлению применять научные знания в своей профессиональной деятельности;

– способность и готовность к изучению функционирования организма человека на основе использования поведенческих, физиологических, биохимических, генетических и молекулярно-биологических исследований;

– способность и готовность к анализу механизмов нервной и гуморальной регуляции, генетических, молекулярных, биохимических процессов, определяющих динамику и взаимодействие физиологических функций;

– способность к изучению и анализу закономерностей взаимодействия организма с окружающей средой;

– способность к изучению и анализу закономерности функционирования организма и его отдельных систем, принципов сохранения здоровья человека, его адаптивных возможностей в различных условиях жизнедеятельности.

В результате изучения дисциплины 1.5.8 Математическая биология, биоинформатика обучающийся должен:

**Знать:**

– методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности;

– принципы сбора, обработки материала, методики статистического анализа результатов научных исследований с использованием параметрических и непараметрических методов оценки;

– алгоритмы математического и компьютерного моделирования биологических и эволюционных процессов в живой природе;

– теоретические и фундаментальные основы использования вычислительных технологий и проектирования интеллектуальных систем;

– теоретические основы математического и компьютерного моделирования распространенности и структуры заболеваний;

**Уметь:**

- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;
- строить алгоритм, выбирать методы исследования, представлять научные данные с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- планировать и выполнять математическое и компьютерное моделирование живых систем: субклеточных структур, клеток, органов, систем органов, организмов, популяций, биоценозов;
- оценивать эффективность систем информационного обеспечения и поддержки биологических и медицинских исследований, включая анализ точек роста и тенденций развития научных направлений;
- использовать математические модели, численные методы и программные средства применительно к процессам получения, накопления, обработки и систематизации биологических и медицинских данных и знаний.

#### **Владеть:**

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- методами планирования эксперимента и принятия решений;
- методами компьютерного статистического анализа данных;
- навыками работы в общеупотребительных и специализированных компьютерных программах для статистического анализа;
- навыками исследования живых систем с использованием современных методов математики и информатики;
- навыками использования специализированных баз и банков данных и знаний для разработки интеллектуальных систем анализа и прогнозирования свойств биологических объектов;
- методиками применения математического аппарата и вычислительных алгоритмов для медицинской диагностики, прогнозирования исходов заболеваний и оценки эффективности медицинских вмешательств;

### **3.Распределение трудоемкости дисциплины**

Объем **составляет** 180 зачётных единиц (з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы

аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Трудоемкость образовательного компонента программы аспирантуры составляет 24 з.е., трудоемкость научного компонента - 153 з.е., трудоемкость итоговой аттестации - 3 з.е.

<b>Виды учебной работы</b>	<b>В зачетных единицах</b>	<b>В академических часах</b>	<b>курс –2, 3 семестр</b>	<b>курс –2, 4 семестр</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>2,44</b>	<b>88</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Лекции (Лек)	1,11	40	20	20
Практические занятия (ПР)	1,33	48	24	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,55</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
<b>Вид контроля:</b>				
текущий	-	-	зачёт	
экзамен	1	<b>36</b>		экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

Раздел 1 Биоинформатические базы данных.

Основы поиска записей, их использование в практической работе.

Геномные браузеры

Раздел 2 Динамические системы

Классификация динамических систем

Информационно-аналитические системы регионального и федерального уровня.

Понятие о медицинской информационной системе (МИС).

Эволюция развития классификаций медицинских информационных систем (МИС).

Раздел 4 Линейные системы.

Идентификация параметров линейных стационарных систем.

Модели фармакокинетики и токсикокинетики.

Применение математического моделирования для решения задач фармакокинетики.

Раздел 5 Нелинейные системы. Биологическая кинетика (кинетика биохимических превращений в клетке и кинетика

Нелинейные системы

Биологическая кинетика (кинетика биохимических превращений в клетке и кинетика

Раздел 6 Модели физиологических систем

Модели физиологических систем

Раздел 7 Физиологические задачи, решаемые с помощью идентификации параметров математических моделей физиологических систем.

Физиологические задачи, решаемые с помощью идентификации параметров математических моделей физиологических систем

Методы и алгоритмы идентификации параметров.

Раздел 8 Применение методов многомерной статистики в клинических исследованиях

Методы многомерной статистики в клинических исследованиях.

Сравнительный анализ средств программирования

Раздел 9 Применение численных методов для решения задач моделирования непрерывных и дискретных процессов.

Понятие алгоритма. Вычислительная сложность алгоритмов. Методы сравнения алгоритмов. Алгоритмы на графах, Эйлеров цикл, поиск оптимального пути. Алгоритмы для строк. Конечные автоматы, суффиксное дерево и суффиксный массив, регулярные выражения.

Понятие об NP-полных задачах. Примеры NP-полных задач. Стохастические алгоритмы. Реляционные базы данных, язык SQL.

Интернет-технологии в биоинформатике. Языки программирования в биоинформатике

Раздел 10. Электронное здравоохранение как парадигма здравоохранения XXI века.

Электронное здравоохранение как парадигма здравоохранения XXI века

## ЧАСТЬ 2 БИОИНФОРМАТИКА

Раздел 11 Биоинформатические базы данных

Биоинформатические базы данных

Основы поиска записей, их использование в практической работе

Геномные браузеры.

Раздел 12 Парное выравнивание.

Матрицы замен. BLAST, PSI-BLAST.

Выравнивание. Методы выравнивания: парное и множественное, локальное и глобальное. Алгоритм глобального выравнивания Нидльмана-Вунша (Needleman-Wunsh). Алгоритм локального выравнивания Смита-Уотермана (Smith-Waterman). Биологический смысл выравнивания. Понятие о «золотом стандарте». Алгоритмы динамического программирования.

Статистическая значимость выравнивания. Линейное и логарифмическое поведение веса выравнивания. Методы быстрого поиска сходства BLAST, FASTA

Раздел 13 Множественное выравнивание

Профили. Домены

Базы данных PROSITE и PFAM

Раздел 14 Филогенетический анализ и молекулярная эволюция

Скрытые Марковские модели. Определение параметров моделей. Скрытые Марковские модели для выравнивания. Алгоритм Витерби. Субоптимальные выравнивания.

Множественное выравнивание последовательностей. Динамическое программирование для множественного выравнивания. Прогрессивное выравнивание.

Улучшение выравнивания. Реконструкция эволюции по последовательностям.

Укоренённые и неукоренённые филогенетические деревья. Основные методы реконструкции филогении.

Раздел 15 Структурная биоинформатика

Основы анализа пространственной структуры макромолекул. Поверхность макромолекулы, алгоритмы её вычисления.

Гидрофобное ядро молекулы белка, алгоритмы его нахождения. Структурные домены белков, алгоритмы их нахождения.

Пространственное выравнивание структур белков. Структурные классификации доменов.

Раздел 16 Биоинформатические подходы к анализу РНК

Экспрессия генов: анализ микроэрейных данных.

Раздел 17 Биоинформатика для протеомных исследований

Белок-белковые взаимодействия. Регуляторные и метаболические пути.

Протеом. Методы определения протеома. Пост-трансляционные модификации белков. Определение посттрансляционных модификаций. Участие модификаций белков в регуляторных каскадах.

Эпигеномика. Методы определения эпигенома. Роль эпигенома в регуляции экспрессии генов. Типы регуляторных взаимодействий. Регуляторные каскады.

Системная биология. Построение и анализ регуляторных сетей. Роль системной биологии в поиске мишеней для лекарственных средств.

Раздел 18 Построение и анализ биологических сетей



Самоорганизация пространственной структуры биополимеров  
 Парадокс Левинталя. Динамика конформаций. Проблема сворачивания  
 (фолдинга) биополимеров  
 Ферментативный катализ химических реакций. Понятие молекулярного  
 докинга. Докинг в разработке лекарственных средств  
 Раздел 19 NGS – секвенирование следующего поколения.  
 Сборка геномов.  
 Биоинформатика в медицинских исследованиях и клинике  
 Раздел 20 Компьютерное конструирование лекарств  
 Компьютерное конструирование лекарств

### Тематический план лекций

№	Тема лекции	Кол-во часов
<b>2 курс, 3 семестр</b>		
1.	Введение. Применение методов математической статистики в медико-биологических исследованиях.	2
2.	Динамические системы. Классификация динамических систем	2
3.	Информационно-аналитические системы регионального и федерального уровня.	2
4.	Линейные системы. Идентификация параметров линейных стационарных систем.	2
5.	Нелинейные системы. Биологическая кинетика (кинетика биохимических превращений в клетке и кинетика клеточных популяций в организме).	2
6.	Модели физиологических систем.	2
7.	Физиологические задачи, решаемые с помощью идентификации параметров математических моделей физиологических систем.	2
8.	Применение методов многомерной статистики в клинических исследованиях.	2
9.	Применение численных методов для решения задач моделирования непрерывных и дискретных процессов.	2
10.	Электронное здравоохранение как парадигма здравоохранения XXI века.	2
<b>Итого за семестр</b>		<b>20</b>
<b>2 курс, 4 семестр</b>		
1.	Биоинформатические базы данных. Основы поиска записей, их использование в практической работе. Геномные браузеры.	2
2.	Парное выравнивание. Матрицы замен. BLAST, PSI-BLAST	2
3.	Множественное выравнивание	2

4.	Филогенетический анализ и молекулярная эволюция. Скрытые Марковские модели	2
5.	Структурная биоинформатика. Основы анализа пространственной структуры макромолекул	2
6.	Биоинформатические подходы к анализу РНК. Экспрессия генов: анализ микроэкранных данных.	2
7.	Биоинформатика для протеомных исследований	2
8.	Построение и анализ биологических сетей	2
9.	Биоинформатика в медицинских исследованиях и клинике	2
10.	Компьютерное конструирование лекарств	2
<b>Итого за семестр</b>		<b>20</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>

### Тематический план практических занятий

№	Тема занятия	Кол-во часов
<b>2 курс, 3 семестр</b>		
1.	Применение методов математической статистики в медико-биологических исследованиях.	2
2.	Динамические системы. Классификация динамических систем	2
3.	Информационно-аналитические системы регионального и федерального уровня.	2
4.	Линейные системы. Применение математического моделирования для решения задач фармакокинетики.	2
5.	Нелинейные системы. Биологическая кинетика (кинетика биохимических превращений в клетке и кинетика клеточных популяций в организме).	2
6.	Модели физиологических систем.	2
7.	Методы и алгоритмы идентификации параметров.	2
8.	Применение методов многомерной статистики в клинических исследованиях.	2
9.	Понятие алгоритма. Языки программирования в биоинформатике. Сравнительный анализ средств программирования	4
10.	Электронное здравоохранение как парадигма здравоохранения XXI века.	2
11.	Итоговое занятие	2
<b>Итого за семестр</b>		<b>24</b>
<b>2 курс, 4 семестр</b>		
1.	Биоинформатические базы данных. Основы поиска записей, их	2
2.	Парное выравнивание. Матрицы замен. BLAST, PSI-BLAST	2
3.	Множественное выравнивание. Профили. Домены. Базы данных PROSITE и PFAM.	2
4.	Филогенетический анализ и молекулярная эволюция. Скрытые Марковские модели	2

5.	Структурная биоинформатика. Основы анализа пространственной структуры макромолекул	2
6.	Итоговое занятие	2
7.	Биоинформатические подходы к анализу РНК. Экспрессия генов: анализ микроэкранных данных.	2
8.	Биоинформатика для протеомных исследований	2
9.	Построение и анализ биологических сетей. Самоорганизация пространственной структуры биополимеров.	2
10.	NGS – секвенирование следующего поколения. Сборка геномов.	2
11.	Компьютерное конструирование лекарств Итоговое занятие	4
<b>Итого за семестр</b>		<b>24</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>48</b>
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ (ЭКЗАМЕН)</b>		<b>36</b>

### Виды работ и формы контроля самостоятельной работы

№	Разделы	Семестр	Форма контроля	Кол-во часов
1.	Проблемы формирования формализованных медицинских документов.	3	Презентация/ 1 интеллект-карта	8
2.	Современная классификация медицинских информационных систем (МИС)	3	Презентация/ 1 интеллект-карта	8
3.	Семантические сети и онтологии	4	Презентация	8
4.	Применение методов системного анализа в здравоохранении.	4	Презентация	8
5.	Структуризация медицинской информации и отбор признаков с использованием врачебного опыта.	4	Презентация	8
6.	Проблемы формирования базы диагностических заключений, базы параклинических исследований и консультаций.	4	Презентация	8
7.	Экспертные системы как основа информатизации врачебной деятельности.	4	Презентация/ Кейс-задание	8
<b>ИТОГО</b>				<b>56</b>

## 6. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины

6.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации\*, виды оценочных средств:

семестр	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
			Виды*	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
	2	3	4	5	6
	ТК	Применение методов математической статистики в медико-биологических исследованиях.	Т	15	1
			Р	1	5
	ТК	Динамические системы.	Т	15	1
			Р	1	5
	ТК	Информационно-аналитические системы	Т	15	1
			Р	1	5
	ТК	Линейные системы.	Т	15	1
			Р	1	5
	ТК	Нелинейные системы.	Т	15	1
			Р	1	5
	ТК	Модели физиологических систем	Т	15	1
			МР	1	5
	ТК	Физиологические задачи, решаемые с помощью идентификации	Т	15	1
			Р	1	5

	ТК	Применение методов многомерной статистики	Т	15	1
			МП	1	5
	ТК	Применение численных методов	Т	15	1
	ТК	Электронное здравоохранение	Т	15	1
	ТК	Биоинформатические базы данных	Т	15	1
	ТК	Парное выравнивание.	Т	15	1
	ТК	Множественное выравнивание	Т	15	1
	ТК	Филогенетический анализ и молекулярная эволюция.	Т	15	1
	ТК	Структурная биоинформатика.	Т	15	1
	ТК	Биоинформатические подходы к анализу РНК	Т	15	1
	ТК	Биоинформатика для протеомных исследований	Т	15	1
	ТК	Построение и анализ биологических сетей	Т	15	1
	ТК	Биоинформатика в медицинских исследованиях и клинике	Т	15	1
	ТК	Компьютерное конструирование лекарств	Т	15	1
	Экзамен	Итоговый контроль	Т	50	1
			С	1	5

*ТК – текущий контроль, ПК – промежуточный контроль, Т – ТК – текущий контроль, ПА – промежуточная аттестация, Т – тестирование, МП – мультимедийная презентация, С – собеседование.*

## 6.2. Примеры оценочных средств

### Тестовые задания с вариантом ответа

#### Пример 1

Посттрансляционная модификация синтезированных белков предполагает фолдинг (folding – складывание). Укажите белки, участвующие в процессе «folding».

- 1) сигнал-распознающая частица SRP
- 2) кэп-участки мРНК
- 3) белковый фактор eIF4E
- 4) «малые» (hsp70, hsp40) и «большие» (GroEL, GroES, TriC) шапероны
- 5) «большие» (GroEL, GroES, TriC) шапероны

*Эталон ответа: правильный вариант ответа 4*

Антисмысловые РНК (antisense RNA, miRNA) участвуют в процессах...

- 1) РНК-интерференции
- 2) процессинга пре-мРНК
- 3) образование внутри- и межцепочечных S-S-связей
- 4) дискриминация мРНК
- 5) р-зависимой терминации

*Эталон ответа: правильный вариант ответа 1*

Критерий фишера основан на сравнении:

- 1) частот изучаемого признака в вариационном ряду
- 2) средних значений выборок
- 3) числа наблюдений выборок
- 4) выборочных дисперсий

*Эталон ответа: правильный вариант ответа 4*

84. Критерий стьюдента обозначается символом:

- 1) t
- 2) U
- 3) Z
- 4) F

*Эталон ответа: правильный вариант ответа 1*

#### **Ситуационные задачи для собеседования:**

Установите правильное соответствие термина и приведённой ситуации

Термин	Ситуация
а) аллельная гетерогенность	1) 25-летняя дочь с атрофией и слабостью скелетных мышц 65-летнего мужчины с катарактой без симптомов миотонической

- дистрофии родила ребёнка с тяжелой мышечной слабостью и задержкой развития.
- б) плейотропность 2) При пестрой порфирии (аутосомно-доминантном нарушении биосинтеза порфирина) могут наблюдаться фоточувствительность кожи, боли в животе, периферическая нейропатия и эпизоды психических нарушений (психозы).
- в) переменная экспрессивность 3) У сестры мужчины с тяжёлым сколиозом и множественными подкожными нейрофибромами имеются плексиформные нейрофибромы, а у её 30-летнего сына обнаружены узелки Лиша и веснушчатость в подмышечных областях.
- г) антиципация 4) Редкая форма аутосомно-рецессивной недостаточности соматотропного гормона обнаруживается только в некоторых маленьких деревнях в Швейцарских Альпах.
- д) кровнородственные браки 5) Как нонсенс-мутации, так и делеции гена орнитин-транскарбамилазы обуславливают развитие летальной неонатальной гипераммониемии вследствие отсутствия орнитин-транскарбамилазы — важного печёночного фермента цикла мочевины.
- е) локусная гетерогенность 6) Существуют как аутосомные, так и X- сцепленные формы пигментного ретинита.

**Эталон ответа:**

а	б	в	г	д	е
5	2	3	1	4	6

### Темы рефератов

Эволюция развития классификаций медицинских информационных систем (МИС).

Проблемы формирования формализованных медицинских документов.

Понятие о медицинской информационной системе (МИС).

Применение математического моделирования для решения задач фармакокинетики.

Современная классификация медицинских информационных систем (МИС).

Идентификация параметров линейных стационарных систем.

Электронное здравоохранение как парадигма здравоохранения XXI века

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Перечень рекомендуемой литературы

№	Дисциплина	Литература	Кол-во экземпляров	
1	2	3	4	
Специальность		Часовских, Н. Ю. Биоинформатика [Текст] : учебник / Н. Ю. Часовских. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 352 с. : ил. - <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970455425.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970455425.html</a>	2 экз.	
		Стефанов, В. Е. Биоинформатика : учебник для академического бакалавриата / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. - Москва : Юрайт, 2017. - 252 с.	3 экз.	
		Трухачёва, Н. В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica / Трухачёва Н. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425671.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425671.html</a>		
		<b>Дополнительная литература</b>		
		Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон, ред. Дж. Уолкер, пер. с англ. Т. П. Мосолова, пер. Е. Ю. Бозелек-Решетняк. - 2-е изд. - Москва : БИНОМ, 2015. - 848 с.	1 экз	
		Зилов, В. Г. Элементы информационной биологии и медицины : монография / В. Г. Зилов, К. В. Судаков, О. И. Эпштейн. - Москва : МГУЛ, 2000. - 248 с.	7 экз	
		Дюк, В. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях / В. Дюк, В. Эмануэль. - Санкт-Петербург : Питер, 2003. - 528 с	1 экз	
Педагогическая практика		<b>Основная литература</b>		
		Кудрявая Н.В., Психология и педагогика / Н.В. Кудрявая [и др.] - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 400 с. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433744.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433744.html</a>		
		Лукацкий, М. А. Психология [Электронный ресурс] : учебник / М. А. Лукацкий, М. Е. Остренкова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 664 с. : ил. - Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425022.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425022.html</a>		
		<b>Дополнительная литература</b>		
		Лукацкий, М. А. Педагогическая наука. История и современность [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. А. Лукацкий. - Электрон. текстовые дан. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - on-line. - Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970420874.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970420874.html</a>	97 экз.	



		Иванец, Н. Н. Психиатрия и медицинская психология [Электронный ресурс] : учебник / Н. Н. Иванец, Ю. Г. Тюльпин, М. А. Кинкулькина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 896 с. : ил. - Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438947.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438947.html</a>	1 экз.
		Ларенцова, Л. И. Психология взаимоотношений врача и пациента [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. И. Ларенцова, Н. Б. Смирнова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 152 с. : ил. - (Психология для стоматологов). - Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429358.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429358.html</a>	2 экз.
		Остренкова М.Е., Психология. Руководство к практическим занятиям / М. Е. Остренкова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 160 с. (Серия "Психологический компендиум врача") - ISBN 978-5-9704-3404-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434048.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434048.html</a>	
		Сидоров П.И., Клиническая психология / Сидоров П.И., Парняков А.В - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 880 с. - ISBN 978-5-9704-1407-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414071.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414071.html</a>	
	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук	<b>Основная литература</b>	
		Методология научных исследований в клинической медицине [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Долгушина [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 112 с. - Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438985.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438985.html</a>	5 экз.
		Абакумов, М. М. Медицинская диссертация [Электронный ресурс] : руководство / М. М. Абакумов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 208 с. - Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439630.html">http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439630.html</a>	2 экз.
		<b>Дополнительная литература</b>	
		Медицинская диссертация: современные требования к содержанию и оформлению [Электронный ресурс] : руководство / сост. С. А. Трушелёв ; ред. И. Н. Денисов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - on-line. - Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426906.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426906.html</a>	
		Информатика и медицинская статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. Г. Н. Царик. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с. - Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970442432.html">http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970442432.html</a>	2 экз.

Методика написания и представления к защите диссертационной работы	<b>Основная литература</b>		
	Абакумов, М. М. Медицинская диссертация [Электронный ресурс] : руководство / М. М. Абакумов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 208 с. - Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439630.html">http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439630.html</a>	2 экз.	
	<b>Дополнительная литература</b>		
	Медицинская диссертация: современные требования к содержанию и оформлению [Электронный ресурс] : руководство / сост. С. А. Трущелёв ; ред. И. Н. Денисов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - on-line. - Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426906.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426906.html</a>		

**Перечень электронных информационных ресурсов библиотеки  
ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России**

№ п/п	Наименование ресурса	Лицензиар (провайдер, разработчик)	Адрес доступа	№ договора (лицензии, свидетельства о регистрации)	Период использования	Число эл. документов в БД, в усл. ед. (экз., назв.)
1	«Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»	ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением – Комплексный медицинский консалтинг»	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>	№ 10220079 от 13.04.2022	21.04.2022– 20.07.2022	2022 назв.
2	«Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВО	ООО «Институт проблем управления здравоохранением»	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>	№ 4220026 от 13.04.2022	21.04.2021– 20.06.2022	3675 назв.
3	«Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»	ООО «РУНЭБ»	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>	№ 10220017 от 1.02.2022	01.02.2022 – 1.02.2023	25 назв. + архив (более 5500 назв.)
4	«ЭБС ЛАНЬ»	ООО «ЭБС ЛАНЬ»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	№ СЭБ/8220021 от 28 марта 2022 г.	28.03.2022 – 31.12.2026	2064

## 6.2. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы аспирантов

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1	Методические указания для обучающихся в аспирантуре к практическим занятиям	10	-
2	Методические рекомендации для преподавателей по проведению практических занятий	10	-

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение образовательного процесса по ОП

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Помещение для самостоятельной работы № 815, аудитория, оборудованная мультимедийными средствами обучения (Помещение №21): Мебель и оборудование на 15 человек (15 компьютеров SKAT Intel Core i5 3230M, RAM 4GB, HDD 320GB, мультимедийный проектор)	г. Тюмень, ул. Одесская, д. 54, главный учебный корпус, 8 этаж, № 21 Выписка из Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним, удостоверяющая проведенную государственную регистрацию прав от 07.09.2016 г. Без срока действия
Помещение для самостоятельной работы № 815, аудитория, оборудованная мультимедийными средствами обучения (Помещение №21): Мебель и оборудование на 15 человек (15 компьютеров SKAT Intel Core i5 3230M, RAM 4GB, HDD 320GB, мультимедийный проектор)	г. Тюмень, ул. Одесская, д. 54, главный учебный корпус, 8 этаж, № 21 Выписка из Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним, удостоверяющая проведенную государственную регистрацию прав от 07.09.2016 г. Без срока действия

### 8. Перечень лицензионного программного обеспечения с реквизитами подтверждающего документа

№ n/n	<i>Программное обеспечение</i>	<i>Реквизиты документа</i>
1	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Пакет офисных программ Microsoft Office Standard 2013	Договор № 5150083 от 08.06.2015
2	Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2019	Договор № 4190260 от 26.11.2019
3	ПО«Консультант+»	Договор № 11220020 от 11.04.2022
4	Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к сети Интернет	Договор № 5210032 от 22.06.2021
5	Statistica Ultimate 13 Academic for windows RU	Договор №8 // 4190051 от 05.03.2019
6	Программный комплекс(межсетевой экран)	Договор № 5200095 от 23.12.2020
7	Антивирус Касперский	Договор № 11220006 от 14.03.2022
8	Информационная система 1С: Университет ПРОФ	Договор № 5150144 от 18.09.2015
9	Вебинарная площадка Webinar.ru	Договор № 5210010 от 26.04.2021
10	Вебинарная площадка Pruffme	Договор № 420018 от 25.03.2022
11	Linux лицензия GNU GPL	<a href="#">GNU General Public License</a>
12	Система управления обучением Moodle, лицензия GNU GPL	<a href="#">GNU General Public License</a>
13	7-Zip лицензия GNU GPL	<a href="#">GNU General Public License</a>
14	Firebird лицензия GNU GPL	<a href="#">GNU General Public License</a>

### 9. Кадровое обеспечение обучения в аспирантуре

Ф.И.О. педагогического (научно-педагогического) работника, участвующего в реализации образовательной программы	Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/ внешнего совместительства; на условиях договора гражданско-правового характера (далее – договор ГПХ)	Должность, ученая степень, ученое звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации
Петров Иван Михайлович	На условиях внутреннего совместительства	Заведующий кафедрой, д.м.н., доцент	Высшее, специалитет, Лечебное дело, врач

### 10. Основные образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины (модуля)

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины (модуля):

- Традиционные формы организации учебного процесса:
  - лекции – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа, мультимедиа презентация, видео-лекция);
  - практические занятия – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа), технология сотрудничества, фабрики процессов.
- Активные и интерактивные формы обучения: работа в группах, тест, метод проектов, дискуссия, решение кейс-заданий, составление интеллект-карт.
- Дистанционные образовательные технологии осуществляются в системе электронной образовательной среды Тюменского ГМУ (<https://eos.tyumsmu.ru/>) на платформе «Русский Moodle».