

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Богомолова Е.С.

«27» 06 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Статистические методы анализа медико-биологических данных с элементами статистического моделирования**

направление подготовки **09.04.02 Информационные системы и технологии**

профиль **Информационные системы и технологии в здравоохранении**

Квалификация выпускника:
Магистр

Форма обучения:
очно-заочная

Нижний Новгород
2024

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

Составители рабочей программы:

Баврина Анна Петровна, к.б.н., доцент, заведующий кафедрой информационных технологий

Рецензенты:

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

Милов Владимир Ростиславович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой электроники и сетей ЭВМ НГТУ им. Р.Е. Алексеева

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

Заведующий кафедрой,
К.б.н., доцент


(подпись)

Баврина А.П.

«21» июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФПСВК

«25» 06 2024 г.



Ю.А. Израелян

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

1.1 Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков, основных понятий математической статистики, подходов и методов анализа результатов проведения экспериментов.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-5.

Задачи дисциплины:

1. Изучение статистических методов представления и обработки экспериментальных данных, включая методы корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа;
2. Изучение методов проверки статистических гипотез, освоение подходов к выбору оптимальных решений с помощью методов проверки статистических гипотез;
3. Практическое освоение подходов и методов анализа результатов проведения экспериментов.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- способы оценки статистической значимости и методы проверки статистических гипотез;
- современные требования к статистическому анализу данных, в том числе к описательной и аналитической статистике;
- методы построения статистических моделей процессов и объектов, включая методы корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа.

Уметь:

- решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических и естественнонаучных профессиональных знаний;
- применять новейшие методы оценки статистической значимости и методы проверки статистических гипотез с использованием современных статистических программ;
- проводить анализ результатов проведения экспериментов с помощью методов корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа, а также осуществлять руководство разработкой моделей.

Владеть:

- навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, объединяя математические и естественнонаучные подходы;
- способами применения на практике новых научных знаний и методов исследования;
- способами интеллектуального анализа данных путем применения современных методов описательной и аналитической статистики;
- процедурами корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа результатов проведения экспериментов.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ООП (Б1.О.07) и изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Дисциплина «Статистические методы анализа медико-биологических данных с элементами статистического моделирования» базируется на знаниях, полученных в ходе освоения программы бакалавриата или специалитета.

Является основой для изучения дисциплин «Математические и компьютерные модели в медицине», «Системы поддержки принятия решений в медицине» «Основы машинного обучения (нейронные сети)», прохождения НИР, а также подготовки и защиты

ВКР.

2. Требования к результатам освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций

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

№ п/ п	Код компете нции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наимено вание индикат ора достиже ния компете нции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-1	способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Уметь: ИД-7 _{ОПК-1.7} Владеть: ИД-11 _{ОПК-1.11}		ИД-7 _{ОПК-1.7} решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических и естественнонаучных профессиональных знаний.	ИД-11 _{ОПК-1.11} навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, объединяя математические и естественнонаучные подходы.
2.	ОПК-4	способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Знать: ИД-2 _{ОПК-4.2} Уметь: ИД-4 _{ОПК-4.4} Владеть: ИД-6 _{ОПК-4.6}	ИД-2 _{ОПК-4.2} способы оценки статистической значимости и методы проверки статистических гипотез.	ИД-4 _{ОПК-4.4} применять новейшие методы оценки статистической значимости и методы проверки статистических гипотез с использованием	ИД-6 _{ОПК-4.6} способами применения на практике новых научных знаний и методов исследования.

					современных статистических программ.	
3.	ПК-1	способен осуществлять интеллектуальный анализ данных и управление знаниями по тематике проекта	Знать: ИД-1 _{ПК-1.1} Владеть: ИД-1 _{6ПК-1.16}	ИД-1 _{ПК-1.1} современные требования к статистическому анализу данных, в том числе к описательной и аналитической статистике.		ИД-1 _{6ПК-1.16} способами интеллектуального анализа данных путем применения современных методов описательной и аналитической статистики.
4.	ПК-5	способен осуществлять руководство разработкой и исследование моделей процессов и объектов информационно-телекоммуникационных систем на базе стандартных пакетов автоматизированного моделирования и проектирования	Знать: ИД-3 _{ПК-5.3} Уметь: ИД-9 _{ПК-5.9} Владеть: ИД-15 _{ПК-5.15}	ИД-3 _{ПК-5.3} методы построения статистических моделей процессов и объектов, включая методы корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа.	ИД-9 _{ПК-5.9} проводить анализ результатов проведения экспериментов с помощью методов корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа, а также осуществлять руководство разработкой моделей.	ИД-15 _{ПК-5.15} процедурами корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа результатов проведения экспериментов

2.1 Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций в процессе освоения дисциплины

Компетенция (код)	Индикаторы достижения компетенций	Виды занятий	Оценочные средства
ОПК-1	Уметь: ИД-7 _{ОПК-1.7} решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических и	Самостоятельная работа	Контрольная работа

	естественнонаучных профессиональных знаний. Владеть: ИД-11_{ОПК-1.11} навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, объединяя математические и естественнонаучные подходы.		
ОПК-4	Знать: ИД-2_{ОПК-4.2} способы оценки статистической значимости и методы проверки статистических гипотез. Уметь: ИД-4_{ОПК-4.4} применять новейшие методы оценки статистической значимости и методы проверки статистических гипотез с использованием современных статистических программ. Владеть: ИД-6_{ОПК-4.6} способами применения на практике новых научных знаний и методов исследования.	Лекции, практические занятия	Контрольная работа Тестирование Собеседование
ПК-1	Знать: ИД-1_{ПК-1.1} современные требования к статистическому анализу данных, в том числе к описательной и аналитической статистике. Владеть: ИД-16_{ПК-1.16} способами интеллектуального анализа данных путем применения современных методов описательной и аналитической статистики.	Лекции, практические занятия	Контрольная работа Тестирование Собеседование
ПК-5	Знать: ИД-3_{ПК-5.3} методы построения статистических моделей процессов и объектов, включая методы корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа. Уметь: ИД-9_{ПК-5.9} проводить анализ результатов проведения экспериментов с помощью методов корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа, а также осуществлять руководство разработкой моделей. Владеть: ИД-15_{ПК-5.15} процедурами корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа результатов проведения экспериментов	Лекции, практические занятия	Контрольная работа Тестирование Собеседование

3. Содержание дисциплины. Распределение трудоемкости дисциплины

3.1 Содержание дисциплины

№	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание раздела
1.	Описательная статистика	ОПК-4 ПК-1 ПК-5	Виды статистических распределений, типы данных, виды статистических шкал. Описание данных для симметричного распределения. Описание данных для несимметричного распределения. Стандартное нормальное распределение, стандартные интервалы, понятия доверительного интервала и доверительной вероятности. Проверка распределения на нормальность графическим методом и с помощью критерия Колмогорова-Смирнова, выбор критерия в соответствии с видом распределения и видом статистической шкалы. Построение графиков, диаграмм рассеяния, работа с планками погрешностей.
2.	Оценка статистической значимости различий и проверка гипотез	ОПК-4 ПК-1 ПК-5	Понятие статистической гипотезы, шаги ее проверки. Параметрические критерии. Многофакторный и одномерный дисперсионный анализ, работа с поправкой Бонферрони. Непараметрические критерии.
3.	Корреляция, регрессия и основы статистического моделирования	ОПК-4 ПК-1 ПК-5	Понятие корреляции. Коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена и Кендала, частная корреляция. Правила их использования, работа с корреляционными матрицами, построение диаграмм рассеивания. Основы статистического моделирования. Регрессионный анализ. Простая и множественная линейная регрессия. Бинарная логистическая регрессия. Порядковая регрессия. Дискриминантный анализ. Кластерный анализ.

3.2 Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по годам

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

Практические занятия	1,2	42	42		
Самостоятельная работа	3	108	108		
Промежуточная аттестация					
Экзамен	0,5	18	18		
ИТОГО	5	180	180		

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

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные средства*
			Л	СЗ/ПЗ	СРС	всего	
1.	1	Описательная статистика	4	14	36	54	Контрольная работа Тестирование Собеседование
2.	1	Оценка статистической значимости различий и проверка гипотез	4	14	36	54	Контрольная работа Ситуационные задачи Тестирование Собеседование
3.	1	Корреляция, регрессия и основы статистического моделирования	4	14	36	54	Контрольная работа Ситуационные задачи Тестирование Собеседование

3.4. Распределение лекций по семестрам

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ		
		1	2	3
1.	Предмет статистической науки. Место статистики в системе наук.	2		
2.	Описательная статистика. Основные понятия статистики	2		
3.	Понятия статистической гипотезы, этапы ее проверки	2		
4.	Параметрические и непараметрические критерии	2		
5.	Основы корреляционного и регрессионного анализа	2		
6.	Дискриминантный и кластерный анализ	2		
...	ИТОГО (всего - АЧ)			12

3.5. Распределение тем семинарских/практических занятий по семестрам

№ п/п	Наименование тем занятий	Объем в АЧ		
		1	2	3
1.	Определение типа данных, статистической шкалы, принадлежности к нормальному распределению. Описательная статистика качественных и количественных данных	4		
2.	Описательная статистика симметрично и несимметрично распределенных данных	4		
3.	Аналитическая статистика. Непараметрические критерии	4		
4.	Аналитическая статистика. Параметрические критерии	5		
5.	Многофакторный и одномерный дисперсионный анализ	5		
6.	Корреляционный анализ	5		

7.	Регрессионный анализ	5		
8.	Дискриминантный анализ	5		
9.	Кластерный анализ	5		
...	ИТОГО (всего - АЧ)			42

3.6. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам

№ п/п	Форма СР	Вид СР	Код компетенции	Трудоемкость, а.ч.
1	Внеаудиторная	Работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	ОПК-1	54
		Изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети интернет	ОПК-1	54
...	ИТОГО (всего - АЧ)			108

4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины

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

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Вид	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.	1	контроль освоения темы	Описательная статистика	контрольная работа	2	5
2.	1	контроль освоения темы	Описательная статистика	тестирование	8	1
3.	1	экзамен	Описательная статистика	собеседование	4	8
4.	1	контроль освоения темы	Оценка статистической значимости различий и проверка гипотез	контрольная работа	2	8
5.	1	контроль освоения темы	Оценка статистической значимости различий и проверка гипотез	тестирование	10	1
6.	1	контроль освоения темы	Оценка статистической значимости различий и проверка гипотез	ситуационные задачи	2	4
7.	1	экзамен	Оценка статистической значимости различий и проверка гипотез	собеседование	4	8
7.	1	контроль освоения темы	Корреляция, регрессия и основы статистического моделирования	контрольная работа	2	7
8.	1	контроль освоения темы	Корреляция, регрессия и основы статистического моделирования	тестирование	2	3
9.	1	контроль освоения	Корреляция, регрессия и основы статистического	ситуационные задачи	7	1

		темы	моделирования			
10.	1	экзамен	Корреляция, регрессия и основы статистического моделирования	собеседование	4	8

4.2. Примеры оценочных средств

4.2.1. Перечень вопросов

1. Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение (формулы, пояснения). Мода. Медиана.
2. Нормальный закон распределения. Его свойства. Закон Гаусса. Графическое представление. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал нормального распределения. Правило трех сигм. Примеры из медицинской практики. Проверка распределения на нормальность.
3. Стандартное нормальное распределение. Стандартные интервалы. Понятия доверительного интервала и доверительной вероятности.
4. Распределения Бернулли. Его свойства. Формула и графическое представление. Примеры из медицинской практики. Распределения Пуассона. Его свойства. Формула и графическое представление. Примеры из медицинской практики.
5. Обязательная ли проверка на нормальность количественных данных? Какие методы можно использовать для проверки на нормальность?
6. Как наилучшим образом описать данные при симметричном распределении? Перечислите лучшие характеристики совокупности для описания данных.
7. Как наилучшим образом описать данные при несимметричном распределении? Перечислите лучшие характеристики совокупности для описания данных.
8. Как наилучшим образом описать качественные данные?
9. Информативно ли при представлении данных использовать абсолютные значения?
10. Что позволяет оценить стандартная ошибка среднего? Можно ли использовать ее для описания разброса данных? Какую характеристику симметричного распределения необходимо использовать для описания разброса данных?
11. Перечислите основные виды статистических шкал.

4.2.2. Тестовые вопросы

1. Какой критерий не применяется для проверки принадлежности выборки к нормальному распределению
 - а. критерий Колмогорова-Смирнова
 - б. критерий Шапиро-Уилка
 - в. критерий Краскала-Уоллиса
 - г. критерий асимметрии и эксцесса
2. В каком случае могут быть применены параметрические критерии
 - а. данные распределены по нормальному закону
 - б. данные принадлежат порядковой шкале
 - в. данные принадлежат номинальной шкале
 - г. данные принадлежат интервальной шкале, но распределены несимметрично
3. Имеется 4 группы сравнения: результаты общего белка до поступления, на 1 день, на 6 день и на момент выписки. Данные подчиняются нормальному

закону распределения. Посоветуйте подходящий критерий для определения наличия статистически значимых отличий между всеми четырьмя группами.

- а. критерий Стьюдента для парных выборок
- б. многомерный дисперсионный анализ с поправкой Бонферрони
- в. однофакторный дисперсионный анализ с поправкой Бонферрони
- г. критерий Стьюдента для независимых выборок

4. Имеется 2 группы сравнения: результаты исследования холестерина на момент поступления и на момент выписки. Данные подчиняются нормальному закону распределения. Посоветуйте подходящий критерий для определения наличия статистически значимых отличий между группами.

- а. критерий Стьюдента для парных выборок
- б. критерий Уилкоксона
- в. критерий Манна-Уитни
- г. критерий Стьюдента для независимых выборок

5. Какой тест необходимо использовать, если нужно проверить, имеются ли статистически значимые отличия между средним показателем систолического давления, полученного до лечения, от нормального значения 120?

- а. критерий Колмогорова-Смирнова
- б. одновыборочный критерий Стьюдента
- в. критерий Краскала-Уоллиса
- г. Знаковый тест

6. Имеется 2 группы сравнения: результаты исследования ТТГ у здоровых людей и у пациентов с гипертериозом. Данные подчиняются нормальному закону распределения. Посоветуйте подходящий критерий для определения наличия статистически значимых отличий между группами.

- а. критерий Стьюдента для парных выборок
- б. критерий Уилкоксона
- в. критерий Манна-Уитни
- г. критерий Стьюдента для независимых выборок

7. Имеется 2 группы сравнения: результаты исследования сахара у мужчин и у женщин. Данные не подчиняются нормальному закону распределения. Посоветуйте подходящий критерий для определения наличия статистически значимых отличий между группами.

- а. критерий Фридмана
- б. критерий Уилкоксона
- в. критерий Манна-Уитни
- г. критерий Стьюдента для независимых выборок

8. Имеется 2 группы сравнения: результаты исследования QT-интервалов до и после лечения. Данные не подчиняются нормальному закону распределения. Посоветуйте подходящий критерий для определения наличия статистически значимых отличий между группами.

- а. критерий Фридмана
- б. критерий Уилкоксона
- в. критерий Манна-Уитни

г. критерий Стьюдента для парных выборок

9. В каком случае можно использовать тест Фридмана?
 - а. для сравнения более чем двух зависимых выборок с несимметричным распределением
 - б. для сравнения более чем двух независимых выборок с несимметричным распределением
 - в. для сравнения более чем двух зависимых выборок с нормальным распределением
 - г. для сравнения более чем двух независимых выборок с нормальным распределением
10. В каком случае можно использовать тест Краскала-Уоллиса?
 - а. для сравнения более чем двух зависимых выборок с несимметричным распределением
 - б. для сравнения более чем двух независимых выборок с несимметричным распределением
 - в. для сравнения более чем двух зависимых выборок с нормальным распределением
 - г. для сравнения более чем двух независимых выборок с нормальным распределением

4.2.3. Ситуационные задачи

1. Откройте файл Холестерин. Определите наличие корреляции между показателями холестерина на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для холестерина до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.
2. Откройте файл Давление. Определите наличие корреляции между показателями систолического давления на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для систолического давления до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.
3. Откройте файл Давление. Определите наличие корреляции между показателями диастолического давления на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для диастолического давления до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.
4. Откройте файл Сахар. Определите наличие корреляции между показателями сахара на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для сахара до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.
5. Откройте файл Возраст и вес. Определите наличие корреляции между возрастом и весом.
6. Откройте файл Импорт лекарств. Проведите кластерный анализ методом иерархической кластеризации. Постройте дендрограмму. Поясните полученные результаты.

4.2.4. Примеры экзаменационных билетов

Билет 1

1. Откройте файл Сахар.

а) Определите наличие статистически значимых отличий между показателями сахара до и на 12 день после начала лечения. В графе Пол введите метки: Мужчины 1, женщины 2.

б) Далее проведите исследование, отличаются ли показатели сахара в крови для мужчин и женщин до начала лечения.

2. Откройте файл Возраст и вес. Определите наличие корреляции между возрастом и весом.

3. Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение (формулы, пояснения). Мода. Медиана.

4. Регрессионный анализ. Уравнение линейной регрессии, коэффициенты регрессии. Графическое представление, кривая регрессии. Простая линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Бинарная логистическая регрессия. Порядковая регрессия. Особенности применения.

Билет 2

1. Откройте файл Давление. Определите наличие статистически значимых отличий между показателями систолического давления до и на 12 день после начала лечения.

2. Откройте файл Импорт лекарств. Проведите кластерный анализ методом иерархической кластеризации. Постройте дендрограмму. Поясните полученные результаты.

3. Нормальный закон распределения. Его свойства. Закон Гаусса. Графическое представление. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал нормального распределения. Правило трех сигм. Примеры из медицинской практики. Проверка распределения на нормальность.

4. Корреляция. Коэффициент корреляции, его свойства. Интерпретация результатов. Графическое представление линейной корреляции. Параметрический коэффициент корреляции Пирсона. Непараметрические коэффициенты корреляции Спирмена и Кендала. Условия их применения. Частная корреляция.

Билет 3

1. Откройте файл Сахар. Определите наличие статистически значимых отличий между показателями сахара до, на 1 день, 6 день и 12 день после начала лечения с помощью методов сравнения более чем двух групп.

2. Откройте файл Давление. Определите наличие корреляции между показателями диастолического давления на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для диастолического давления до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.

3. Стандартное нормальное распределение. Стандартные интервалы. Понятия доверительного интервала и доверительной вероятности.

4. Непараметрические критерии, условия их применения. Сравнение двух зависимых и независимых выборок (U-тест Манна и Уитни, Тест Уилкоксона, Знаковый тест). Сравнение более двух зависимых и независимых выборок (H-тест по методу Крускала и Уоллиса, Тест Фридмана).

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

5.1. Перечень основной литературы

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Зарубина, Т. В. Медицинская информатика : учебник / Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский. – Москва : ГЭОТАР-	Электронный ресурс	

	Медиа, 2022. – . – ISBN 978-5-9704-6273-7. – Текст : электронный. URL: https://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970462737.html	
2.	Омельченко, В. П. Информатика, медицинская информатика, статистика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 608 с. – ISBN 978-5-9704-5921-8. – Текст : электронный. URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970459218.html	Электронный ресурс

5.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М. : МедиаСфера, 2006. – 312 с. – ISBN 5-89084-013-4.	-	1
2.	Зайцев В. М., Лифляндский В. Г. Прикладная медицинская статистика. учебное пособие / Зайцев, В. М. - СПб. : Фолиант, 2006. 432 с.	-	1
3.	Жижин К. С. Медицинская статистика. учебное пособие / Жижин, К. С. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. 160 с.	-	1
4.	Зайцев В. М., Лифляндский В. Г. Прикладная медицинская статистика. Учебное пособие / Зайцев, В. М. - СПб. : Фолиант, 2006.	-	2

5.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины

5.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

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

5.3.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретенные ПИМУ

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	ЭБС «Консультант»	Учебная литература,	С любого	Не

	студента»: комплект «Медицина. Здравоохранение (ВО), комплект Медицина. Здравоохранение (СПО), комплект Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English, комплект «Медицина (ВО) Учебники 3.0» https://www.studentlibrary.ru/	дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	ограничено Срок действия: до 31.12.2024
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»: https://www.rosmedlib.ru	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2024
3.	Электронная библиотечная система «BookUp»: https://www.books-up.ru	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий. Коллекция подписных изданий формируется точно. В рамках проекта «Большая медицинская библиотека» доступны издания вузов-участников проекта	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ); с компьютеров университета. Для чтения доступны издания из раздела «Мои книги».	Не ограничено Срок действия: до 31.07.2025
4.	Электронная библиотека «Юрайт»: https://urait.ru/	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологии	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.05.2025

5.	Электронная библиотека «Гребенников»: https://grebennikon.ru	Коллекция периодических изданий по менеджменту, маркетингу и управлению кадрами	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.07.2025
6.	Электронная библиотечная система «ЛАНЬ» (договор на бесплатной основе): https://e.lanbook.com/	Коллекция изданий из фондов библиотек-участников Консорциума сетевых электронных библиотек (более 360 вузов)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: не ограничен
7.	Электронные периодические издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru	Электронные медицинские журналы	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (после регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
8.	Электронные периодические издания в составе базы данных «ИВИС»: http://eivis.ru/	Электронные медицинские журналы. Доступ к журналу «Санитарный врач» предоставляется с издательской платформы с сайта https://panor.ru/	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по логину и паролю	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
9.	Электронная коллекция Open Access в составе Электронно-библиотечной системы ZNANIUM.COM (договор на бесплатной основе): https://znanium.com/	Учебные и научные издания, периодические издания, статьи различной тематической направленности (в том числе по медицине и биологии)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2024

10.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе): http://нэб.рф	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки.	Не ограничено Срок действия не ограничен (договор пролонгируется каждые 5 (пять) лет).
11.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе): http://www.consultant.ru	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
12.	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек-участников научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский	Доступ предоставляется по заявке на по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено Срок действия: не ограничен
13.	Электронные периодические издания МИАН (в рамках Национальной подписки): http://www.mathnet.ru/	Коллекция электронных версий математических журналов Математического института им. В.А. Стеклова РАН.	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
14.	Электронное периодическое издание «Успехи химии» (в рамках Национальной подписки): https://uspkhim.ru/	Электронная версия журнала «Успехи химии».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
15.	Электронное периодическое издание «Успехи	Электронная версия журнала «Успехи физических наук».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено

	физических наук» (в рамках Национальной подписки): https://ufn.ru/			Срок действия: не ограничен
16.	Электронное периодическое издание «Квантовая электроника» (в рамках Национальной подписки): https://ufn.ru/	Электронная версия журнала «Квантовая электроника».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
17.	Электронные коллекции издательства Springer Nature (в рамках Национальной подписки): https://rd.springer.com/	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	Не ограничено Срок действия: не ограничен
18.	База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной 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: 31,12,2024
19.	База данных The Cochrane Library (в рамках Национальной подписки): www.cochranelibrary.com	Научные материалы по медицине: информация о клинических испытаниях, кокрейновские обзоры, некокрейновские систематические обзоры, методологические исследования, технологические и экономические оценки по определенной теме и заболеванию	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
20.	База данных периодических изданий издательства Lippincott Williams &	Периодические издания издательства LWW по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия:

	Wilkins (в рамках Национальной подписки): ovidsp.ovid.com/autologin.cgi			31,12,2024
21.	База данных Questel Orbit (в рамках Национальной подписки): https://www.orbit.com/	Патентная база данных компании Questel	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
22.	Коллекция BMJ Knowledge Resources от издательства BMJ Publishing (в рамках Национальной подписки): journals.bmj.com	Периодические издания издательства BMJ Publishing по медицинским наукам. BMJ Case Reports - база данных, содержащая отчеты о клинических случаях, истории болезней и информацию о распространенных и редких заболеваниях	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
23.	Электронная коллекция «eBook Collections» издательства SAGE Publishing (в рамках Национальной подписки): sk.sagepub.com/books/discipline	Полнотекстовые электронные книги от издательства SAGE Publishing по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: не ограничен

5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Отечественные ресурсы				
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ): http://нэб.рф	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru	Рефераты и полные тексты научных публикаций, электронные версии российских научных журналов	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Научная электронная	Полные тексты научных статей с аннотациями,	С любого компьютера и	Не ограничено

	библиотека открытого доступа КиберЛенинка: http://cyberleninka.ru	публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	мобильного устройства	
4.	Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава РФ: https://cr.minzdrav.gov.ru/#/	Клинические рекомендации (протоколы лечения), алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
Зарубежные ресурсы (указаны основные)				
1.	PubMed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
2.	Directory of Open Access Journals: http://www.doaj.org	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
3.	Directory of open access books (DOAB): http://www.doabooks.org	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

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

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1.	Проектор мультимедийный	1
2.	Стационарный компьютер	15

3.	Ноутбук	1
4.	Лицензионное ПО SPSS Statistics 26	1

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

№ п.п	Программное обеспечение	Кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и дата договора
1	Программный комплекс CommuniGate Pro Ver. 6.3	11200	Платформа коммуникаций (электронная почта, файловый обмен)	АО«СТАЛ КЕРСОФТ»	7112	22с-1805 от 23.08.2022
2	Samoware Desktop client	300	Почтовый клиент	АО«СТАЛ КЕРСОФТ»	6296	22С-3603 от 24.11.2022
3	WEBINAR (ВЕБИНАР)		Платформа для онлайн мероприятий	ООО "ВЕБИНАР ТЕХНОЛОГИИ"	3316	17-ЗК от 28.04.2022
4	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
5	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя 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	1500	Средства антивирусной защиты		207	04-ЗК от 10.02.2023

	Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License - Лицензия					
7	Trusted.Net	10000	Средства управления доступом к информационным ресурсам	ООО "Цифровые технологии"	1798	218 от 13.12.2021
8	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
9	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
10	Astra Linux Special Edition вариант лицензирования «Орел»	17	Операционная система для рабочих станций	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
11	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	3	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
12	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	1	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
13	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	4	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
14	AliveColors Business (лицензия для образовательных учреждений) 10-14 пользователей	10	Графический редактор	ООО «АКВИС Лаб»	4285	23С-269 от 16.02.2023

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	03-3К 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	