

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

Проректор по учебной работе

Богомолова Е.С.

« 25 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии
шифр, наименование

профиль Информационные системы и технологии в здравоохранении
наименование

Квалификация выпускника:
Магистр

Форма обучения:
очно-заочная

Нижний Новгород
2021

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО, устанавливающими 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, доцент кафедры медицинской физики и информатики

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 медицинской физики и информатики протокол № 9, от «15» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой,
Д.ф.-м.н., д.б.н., профессор

« 15 » апреля 2021г.



(подпись)

Иудин Д.И.

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФПСВК

« 22 » апреля 2021г.



Израелян Ю.А.

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 компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	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 _{ПК-1.16}	ИД-1 _{ПК-1.1} современные требования к статистическому анализу данных, в том числе к описательной и аналитической статистике.		ИД-1 _{ПК-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

	<p>естественнонаучных профессиональных знаний.</p> <p>Владеть:</p> <p>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.</p>		
ОПК-4	<p>Знать:</p> <p>ИД-2_{ОПК-4.2} способы оценки статистической значимости и методы проверки статистических гипотез.</p> <p>Уметь:</p> <p>ИД-4_{ОПК-4.4} применять новейшие методы оценки статистической значимости и методы проверки статистических гипотез с использованием современных статистических программ.</p> <p>Владеть:</p> <p>ИД-6_{ОПК-4.6} способами применения на практике новых научных знаний и методов исследования.</p>	Лекции, практические занятия	Контрольная работа Тестирование Собеседование
ПК-1	<p>Знать:</p> <p>ИД-1_{ПК-1.1} современные требования к статистическому анализу данных, в том числе к описательной и аналитической статистике.</p> <p>Владеть:</p> <p>ИД-16_{ПК-1.16} способами интеллектуального анализа данных путем применения современных методов описательной и аналитической статистики.</p>	Лекции, практические занятия	Контрольная работа Тестирование Собеседование
ПК-5	<p>Знать:</p> <p>ИД-3_{ПК-5.3} методы построения статистических моделей процессов и объектов, включая методы корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа.</p> <p>Уметь:</p> <p>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.</p> <p>Владеть:</p> <p>ИД-15_{ПК-5.15} процедурами корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа результатов проведения экспериментов</p>	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?
- для сравнения более чем двух зависимых выборок с несимметричным распределением
 - для сравнения более чем двух независимых выборок с несимметричным распределением
 - для сравнения более чем двух зависимых выборок с нормальным распределением
 - для сравнения более чем двух независимых выборок с нормальным распределением
10. В каком случае можно использовать тест Краскала-Уоллиса?
- для сравнения более чем двух зависимых выборок с несимметричным распределением
 - для сравнения более чем двух независимых выборок с несимметричным распределением
 - для сравнения более чем двух зависимых выборок с нормальным распределением
 - для сравнения более чем двух независимых выборок с нормальным распределением

4.2.3. Ситуационные задачи

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Откройте файл Возраст и вес. Определите наличие корреляции между возрастом и весом.
- 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.	Информатика и медицинская статистика : учебное пособие / под ред. Г. Н. Царик. – М. : ГЭОТАР-Медиа,	-	1

	2017. – 304 с. – ISBN 978-5-9704-4243-2.	
2.	Информатика и медицинская статистика : учебное пособие / под ред. Г. Н. Царик. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 304 с. – ISBN 978-5-9704-4243-2. – URL: https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970442432.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)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	Внутренняя электронно-библиотечная система (ВЭБС) ПИМУ	Труды сотрудников ПИМУ (учебники, учебные пособия, сборники задач, методические пособия, лабораторные работы, монографии и др.)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено
2.	Электронный каталог ПИМУ	Царик Г. Н. Информатика и медицинская статистика. учебное пособие. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. 304 с.	необходима индивид. регистрация	по числу студентов
3.	Электронный каталог ПИМУ	Зайцев В. М., Лифляндский В. Г. Прикладная медицинская статистика. учебное пособие / Зайцев, В. М. - СПб. : Фолиант, 2006. 432 с.	необходима индивид. регистрация	по числу студентов
4.	Электронный каталог ПИМУ	Жижин К. С. Медицинская статистика. учебное пособие / Жижин, К. С. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. 160 с.	необходима индивид. регистрация	по числу студентов

5.	Электронный каталог ПИМУ	Зайцев В. М., Лифляндский В. Г. Прикладная медицинская статистика. Учебное пособие / Зайцев, В. М. - СПб. : Фолиант, 2003. 432 с.	необходима индивид. регистрация	по числу студентов
----	--------------------------	---	---------------------------------	--------------------

5.3.2. Доступы, приобретенные университетом

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)» в составе базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»)	Учебники и учебные пособия для высшего медицинского и фармацевтического образования	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, справочники и др.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводные издания. Коллекция подписных изданий формируется точно.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства. (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ). С компьютеров университета – доступ автоматический.	Не ограничено Срок действия: до 31.05.2022
4.	Электронная библиотека «Юрайт»	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологии	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого	Не ограничено Срок действия:

			компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	до 31.12.2021
5.	Электронные периодические издания в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY»	Электронные медицинские журналы	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
6.	Электронный абонемент ЦНМБ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова	Электронные копии научных и учебных изданий из фонда ЦНМБ	Доступ к электронному документу предоставляется на определенный срок по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера	Ограничена выдача (700 док. в год)
7.	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 по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено Срок действия: Не ограничен
8.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе)	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	Доступ – с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: Не ограничен
9.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе)	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе.	Не ограничено Срок действия: Не ограничен

			Произведения, ограниченные авторским правом, — с компьютеров научной библиотеки	
--	--	--	---	--

5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Отечественные ресурсы				
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
Зарубежные ресурсы в рамках Национальной подписки				
1.	Электронная коллекция издательства Springer	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено
2.	База данных периодических изданий	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным,	Доступ – с компьютеров университета, с	Не ограничено

	издательства Wiley	медицинским и гуманитарным наукам	любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	
3.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct	Книги и периодические издания издательства «Elsevier» по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
4.	БД Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
5.	БД Web of Science Core Collection	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
6.	БД Questel Orbit	Патентная база данных компании Questel	Доступ – с компьютеров университета	Не ограничено
Зарубежные ресурсы открытого доступа				
1.	PubMed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Directory of Open Access Journals	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий (свыше 11 тыс. назв.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Directory of open access books (DOAB)	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг (свыше 10 тыс.)	Доступ 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 или пользователей	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ Договора от Дата договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 ИП Ковалев от 28.05.2018
2	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	715Ц ООО "Рубикон" от 17.12.2018
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенные	1500	Средства антивирусной защиты	АО "ЛАБОРАТОРИЯ КАСПЕРСКОГО"	207	04-3К АО ЦКТ "МАЙ" от 10.02.2021

	й Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License - Лицензия					
4	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
5	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	2221 000 "Софттекс" от 01.11.2018
6	СПС Консультант Плюс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС"	212	03-ЗК ООО "Апрель ИНФО" от 09.02.2021
7	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	
8	Secret Net Studio	150	Средство защиты информации от несанкционированного доступа	ООО «Код Безопасности»	3855	800Ц ООО «Софтлайн Проекты» от 31.12.2019
9	Подписка на MS Office Pro на 170 ПК для ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России	170	Офисное приложение	Microsoft		23618/НН1 0030 ООО "Софтлайн Трейд" от 04.12.2020

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



Кафедра
Информационных технологий

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочей программе по дисциплине
«Статистические методы анализа медико-биологических данных с элементами
статистического моделирования»

Форма обучения: очно-заочная

направление подготовки **09.04.02 Информационные системы и технологии**
шифр, наименование

профиль **Информационные системы и технологии в здравоохранении**
наименование

№ пп	Наименование раздела	Содержание внесенных изменений	Дата вступления изменений в силу	Подпись исполнителя
1	<i>Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины (п.5.3)</i>	<i>Актуализированы электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины (Приложение 1)</i>	<i>01.09.2022г.</i>	
2	<i>Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (п.6.3)</i>	<i>Актуализирован перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (Приложение 2)</i>	<i>01.09.2022г.</i>	

Утверждено на заседании кафедры
Протокол № 4 от «17» июня 2022 г.

Зав. Кафедрой
Информационных технологий,
к.б.н., доцент


подпись

Баврина А.П.
ФИО

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	Кол-во пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС): http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web	Труды сотрудников ПИМУ (учебники, учебные пособия, сборники задач, методические пособия, лабораторные работы, монографии, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты и др.)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено

5.3.2. Доступы, приобретенные университетом

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Кол-во пользователей
1.	База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)» в составе базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»): https://www.studentlibrary.ru/	Учебники и учебные пособия для высшего медицинского и фармацевтического образования	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.12.2022
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»: https://www.rosmedlib.ru/	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, справочники и др.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.12.2022
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап»: https://www.books-up.ru/	Учебная и научная медицинская литература российских издательств (коллекция подписных изданий)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.05.2022

		формируется точечно). Коллекции изданий вузов- участников проекта «Большая медицинская библиотека».		
4.	Электронная библиотека «Юрайт»: https://urait.ru/	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологи и	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 11.02.2023
5.	Электронные периодические издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp	Электронные медицинские журналы	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (после регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 11.02.2023
6.	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- образовательно го медицинского кластера ПФО «Средневолжск ий	Доступ предоставляется по заявке на по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено Срок доступа: бессрочно
7.	Сетевая электронная библиотека (СЭБ) (на платформе Электронно- библиотечной системы «Лань») (договор на бесплатной основе): https://e.lanbook.com/books	Коллекции изданий вузов- участников СЭБ различной тематической направленност и (в том числе по медицине и биологии)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: бессрочно
8.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе):	Электронные копии изданий (в т.ч. научных	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся	Не ограничено Срок

	http://нэб.рф/	и учебных) по широкому спектру знаний	последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки	доступа: бесплатно
9.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе)	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	Доступ – с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок доступа: бесплатно
10.	Электронные коллекции издательства Springer (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	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (<i>требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты</i>)	Не ограничено
11.	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	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (<i>требуется персональная регистрация из сети университета</i>)	Не ограничено
12.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct (в рамках Национальной подписки): https://www.sciencedirect.com .	Периодические издания издательства Elsevier по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (<i>требуется персональная регистрация из сети университета с использованием</i>	Не ограничено

			корпоративной почты)	
13.	База данных Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	Не ограничено
14.	База данных Questel Orbit	Патентная база данных компании Questel	Доступ – с компьютеров университета	Не ограничено

5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ): https://rucml.ru/pages/femb	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка: https://cyberleninka.ru/	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья. Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	Доступ с любого компьютера и 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	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
5.	PubMed:	Поисковая система Национальной	Доступ с любого

	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	компьютера и мобильного устройства
6.	Directory of Open Access Journals: https://www.doaj.org/	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий (свыше 11 тыс. назв.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства
7.	Directory of open access books (DOAB): https://www.doabooks.org/	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг (свыше 10 тыс.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства