

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Количественные методы обработки и анализа данных в медико-
биологических исследованиях

Группа научных специальностей

3.3. Профилактическая медицина

Рабочая программа

разработана:

Демидовой А.А., д.м.н., зав. каф. медицинской и биологической физики

**Ростов-на-Дону
2023**

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются углубленное изучение наиболее важных и актуальных теоретических и практических вопросов, охватываемых паспортом научной специальности, приобретение навыков самостоятельного научного исследования, использования научных методов и средств для решения теоретических и прикладных задач научной специальности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у аспиранта набора компетенций, необходимых для занятий научно-исследовательской, научно-педагогической и научно-методической деятельностью;
- углубление и расширение теоретических знаний по профилю подготовки аспиранта;
- овладение методами и средствами научного исследования в избранной области;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий;
- систематизация знаний, умений и навыков;
- овладение инструментарием математической статистики для решения профессиональных задач;
- освоение теоретических основ применения количественных методов в биологии и медицине;
- изучение методики применения различных статистических методик в зависимости от особенностей анализируемых медико-биологических данных. использование их в научной сфере письменного и устного общения.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП

Учебная дисциплина является обязательной дисциплиной базовой части.

Требования к входным знаниям и умениям аспиранта, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин (практик), в том числе дисциплин, освоенных на предыдущем уровне высшего образования.

Дисциплина реализуется в 3 семестре.

III. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е. 72 часа.

3.1. Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа		СР	
			Л	ПЗ		
Семестр 3						
1	Описательная статистика	13	4	2	7	Тестовый контроль
2	Проверка статистических гипотез	16	2	4	10	Тестовый контроль
3	Корреляционный и регрессионный анализ	12	2	2	8	Тестовый контроль
4	Многомерные статистические методы	20	4	4	12	Собеседование
5	Применение пакета Statistica и MS Excel для количественного и качественного анализа	11	2	2	7	Собеседование
	Форма промежуточной аттестации (зачёт/зачёт с оценкой/экзамен/кандидатский экзамен)		Зачёт			
	<i>Итого:</i>	72	14	14	44	

СР - самостоятельная работа обучающихся

Л - лекции

С – семинары

ПЗ – практические занятия

3.2. Контактная работа

Лекции

№ раздела	№ лекции	Темы лекций	Кол-во часов
Семестр 3			
1	1	Теория вероятностей	2
1	2	Статистическая обработка данных»	2
2	3	Статистическая проверка гипотез	2
3	4	Корреляционно-регрессионный анализ	2
4	5	Анализ временных рядов	2
4	6	Дисперсионный анализ	2
5	7	Современные возможности табличного процессора MS Excel программы STATISTICA для анализа медико-биологических данных	2

Семинары, практические занятия

№ раздела	№ семинара, ПЗ	Темы семинаров, практических занятий	Кол-во часов
Семестр 3			
1	1	Статистический анализ результатов исследований	2
2	2	Статистическая проверка гипотез	2
2	3	Дисперсионный анализ	2
3	4	Анализ зависимостей	2
4	5	Многомерный анализ	4
5	6	Освоение основных модулей пакета «Statistica»	2

4.3 Самостоятельная работа обучающихся

№ Раздела	Темы/Вид самостоятельной работы обучающихся	Кол-во часов
Семестр 3		
1	Подготовка к занятию	1
1	Подготовка к текущему контролю	2
1	Подготовка к промежуточному контролю	1
1	Числовые характеристики выборки. Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности в области	3

№ Раздела	Темы/Вид самостоятельной работы обучающихся	Кол-во часов
	общественного здоровья и здравоохранения	
2	Подготовка к занятию	1
2	Подготовка к текущему контролю	2
2	Подготовка к промежуточному контролю	1
2	Параметрические критерии проверки статистических гипотез в области общественного здоровья и здравоохранения	3
2	Непараметрические критерии проверки статистических гипотез в области общественного здоровья и здравоохранения	3
3	Подготовка к занятию	1
3	Подготовка к текущему контролю	2
3	Подготовка к промежуточному контролю	1
3	Корреляционный анализ в области общественного здоровья и	2
3	Регрессионный анализ в области общественного здоровья и	2
4	Подготовка к занятию	1
4	Подготовка к текущему контролю	2
4	Подготовка к промежуточному контролю	1
4	Элементы кластерного анализа в области общественного здоровья и здравоохранения	3
4	Дискриминантный анализ в области общественного здоровья и здравоохранения	3
4	Многомерное шкалирование в области общественного здоровья и здравоохранения	2
5	Подготовка к занятию	2
5	Подготовка к текущему контролю	2
5	Подготовка к промежуточному контролю	3

ПЗ* - подготовка к занятиям,

ПТК** - подготовка к текущему контролю,

ППК*** - подготовка к промежуточному контролю

IV. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Цель контроля - получение информации о результатах обучения и степени их соответствия результатам обучения.

Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении семестра. Текущая самостоятельная работа аспиранта направлена на углубление и закрепление знаний, и развитие практических умений.

Промежуточная аттестация проходит в форме устного экзамена.

Критерии оценивания для экзамена. Оценка выставляется по итогам

ответа.

Оценка «отлично» – наличие глубоких исчерпывающих знаний (в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения); грамотное и логически стройное изложение материала, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой.

Оценка «хорошо» – наличие твердых и достаточно полных знаний (в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения), умение применять знания, умения, владения на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, сдающий усвоил основную литературу, рекомендованную в программе дисциплины;

Оценка «удовлетворительно» – наличие недостаточно полных знаний (в объеме утвержденной программы), изложение материала с отдельными ошибками, правильные в целом действия по применению знаний на практике. Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, наличие грубых ошибок, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике.

Раздел 1 Раздел 1.

Тестовый контроль

Перечень тестовых заданий для текущего контроля с эталонами ответов:

1. Вариационный ряд - это:

- А) ряд числовых измерений признака, расположенных в ранговом порядке и характеризующихся определенной частотой
- Б) ряд цифровых значений различных признаков
- В) генеральная совокупность
- Г) ряд чисел, отражающих частоту (повторяемость) цифровых значений изучаемого признака

Правильный ответ а

2. Медиана – это:

- А) варианта с наибольшей частотой
- Б) разность между наибольшей и наименьшей величиной
- В) обобщающая величина, характеризующая размер варьирующего признака совокупности
- Г) варианта, находящаяся в середине ряда

Правильный ответ г

3. Мода – это:

- А) варианта с наибольшей частотой
- Б) разность между наибольшей и наименьшей величиной
- В) обобщающая величина, характеризующая размер варьирующего признака совокупности
- Г) варианта, находящаяся в середине ряда

Правильный ответ а

4. Процесс случайного отбора данных называется:

- А) рандомизацией
- Б) выборкой
- В) репрезентативностью
- Г) экспликацией

Правильный ответ а

5. Признак: «наличие или отсутствие болезни» является:

- А) количественным
- Б) непрерывным
- В) дискретным
- Г) дихотомическим

Правильный ответ г

6. Зависимый признак, изменяющий свое значение под влиянием другого:

- А) факторный
- Б) результативный
- В) дискретный
- Г) непрерывный

Правильный ответ б

7. Из приведенных средних наиболее часто в медицинских исследованиях используются:

- А) средняя геометрическая
 - Б) средняя арифметическая
 - В) средняя гармоническая
 - Г) средняя алгебраическая
- Правильный ответ б

8. Количественные признаки, принимающие значения лишь из некоторого списка определенных чисел, обычно целых, называются:

- А) непрерывными
 - Б) дихотомическими
 - В) случайными
 - Г) дискретными
- Правильный ответ г

9. Каждое числовое значение в вариационном ряду называют:

- А) вариантой
- Б) случаем
- В) медианой
- Г) модой

Правильный ответ а

10. Репрезентативность, обозначающая структурное соответствие выборочной и генеральной совокупностей, называется:

- А) количественной
- Б) качественной
- В) выборочной
- Г) случайной

Правильный ответ б

Раздел 2.

Тестовый контроль

Перечень тестовых заданий для текущего контроля с эталонами ответов:

1. Зависимыми выборками являются:

- А) совокупность мужчин и совокупность женщин
- Б) одни и те же объекты в разные моменты времени
- В) больные сахарным диабетом и больные гриппом
- Г) выборки, полученные при рандомизации

Правильный ответ б

2. Параметрические критерии основаны на:

- А) оценке параметров распределения
- Б) типе распределения
- В) выдвигаемых гипотезах
- Г) требуемой точности

Правильный ответ а

3. Параметрические критерии применимы, если:

- А) распределение отличается от нормального
- Б) требуются достаточно грубые оценки
- В) варианты выборок различны
- Г) численные данные подчиняются нормальному распределению

Правильный ответ г

4. При анализе данных выдвигаются следующие гипотезы:

- А) нулевая гипотеза и гипотеза однородности
- Б) нулевая и альтернативная гипотезы
- В) нулевая гипотеза и гипотеза равенства средних
- Г) гипотеза однородности и гипотеза отсутствия ошибок репрезентативности

Правильный ответ б

5. К параметрическим критериям относятся:

- А) критерий Стьюдента и критерий Вилкоксона
- Б) критерий Вилкоксона и критерий Манна-Уитни
- В) критерий Фишера и критерий Манна-Уитни
- Г) критерий Стьюдента и критерий Фишера

Правильный ответ г

6. Критерий Стьюдента основан на сравнении:

- А) частот изучаемого признака в вариационном ряду
- Б) средних значений выборок
- В) числа наблюдений выборок
- Г) выборочных дисперсий

Правильный ответ б

7. Критерий Фишера основан на сравнении:

- А) частот изучаемого признака в вариационном ряду

- Б) средних значений выборок
 - В) числа наблюдений выборок
 - Г) выборочных дисперсий
- Правильный ответ г

8. Сходство-различие форм сравниваемых распределений можно определить, пользуясь:

- А) критерием Манна-Уитни
- Б) t-критерием
- В) критерием χ^2
- Г) критерием вилкоксона

Правильный ответ в

9. На малых выборках работают:

- А) параметрические критерии
- Б) непараметрические критерии
- В) критерии согласия
- Г) параметрические и непараметрические критерии

Правильный ответ б

10. Критерий Манна-Уитни это:

- А) ранговый критерий для сравнения независимых выборок
- Б) ранговый критерий для сравнения зависимых выборок
- В) параметрический критерий для сравнения независимых выборок
- Г) параметрический критерий для сравнения зависимых выборок

Правильный ответ а

Раздел 3.

Тестовый контроль

Перечень тестовых заданий для текущего контроля с эталонами ответов:

1. Термин «корреляция» в статистике понимают как:

- А) связь, зависимость
- Б) отношение, соотношение
- В) функцию, уравнение
- Г) коэффициент

Правильный ответ а

2. Связь между признаками можно считать средней при значении коэффициента корреляции:

А) $r=0,13$

Б) $r=0,45$

В) $r=0,71$

Г) $r=1,0$

Правильный ответ б

3. коэффициент корреляции $r = - 0,82$ говорит о том, что корреляционная связь:

А) прямая, средней силы

Б) обратная, слабая

В) прямая, сильная

Г) обратная, сильная

Правильный ответ г

4. Зависимость, при которой увеличение или уменьшение значения одного признака ведет к увеличению или уменьшению – второго, характеризует следующий вид связи:

А) прямая

Б) обратная

В) полная

Г) неполная

Правильный ответ а

5. коэффициент корреляции Пирсона определяет:

А) статистическую значимость различий между переменными

Б) степень разнообразия признака в совокупности

В) силу и направление связи между зависимой и независимой переменными

Г) долю дисперсии результативного признака объясняемую влиянием независимых переменных

Правильный ответ в

6. ранговый коэффициент корреляции Спирмэна рассчитывается, когда:

А) присутствует нормальное распределение переменных

Б) необходимо оценить связь между качественными и количественными признаками

В) необходимо определить статистическую значимость различий между переменными

Г) необходимо оценить степень разнообразия признака в совокупности
Правильный ответ б

7. зависимость, когда каждому значению одного признака соответствует точное значение другого, называется:

- А) прямой
- Б) обратной
- В) корреляционной
- Г) функциональной

Правильный ответ г

8. Если коэффициент корреляции равен 1, то связь является:

- А) сильной, прямой
- Б) сильной обратной
- В) средней, прямой
- Г) полной (функциональной), прямой

Правильный ответ г

9. Зависимость веса от роста человека (росто-весовой индекс) описывается при помощи:

- А) логистической регрессии
- Б) множественной регрессии
- В) экспоненциальной регрессии
- Г) линейной регрессии

Правильный ответ г

10. Коэффициент корреляции измеряется в:

- А) процентах
- Б) тех же единицах, что и изучаемый признак
- В) промилле
- Г) не имеет единиц измерения

Правильный ответ г

Раздел 4.

Собеседование

1. Множественная регрессия.
2. Метод главных компонент.
3. Кластерный анализ.

4. Виды процедур кластер-анализа: иерархические, параллельные, последовательные
5. Связь между несколькими порядковыми переменными. Коэффициент конкордации.
6. Снижение размерности признакового пространства.
7. Метод главных компонент
8. Дискриминантный анализ.
9. Распознавание образов и классификация объектов.
10. Многомерное шкалирование.

Раздел 5.

Собеседование

1. Ввод данных в таблицу MS Excel
2. Преобразование данных в MS Excel
3. Средства визуализации данных в MS Excel
4. Дисперсионный анализ в MS Excel
5. Корреляционный и ковариационный анализ в MS Excel
6. Работа со встроенной функцией MS Excel «Описательная статистика»
7. Применение модуля «Анализ данных» MS Excel
8. Описательные статистики и графики пакета Statistica
9. Корреляционный анализ в программе Statistica
10. Быстрые основные статистики и блоковые статистики
11. Методы множественной регрессии в пакете Statistica.
12. Модуль Непараметрическая статистика в программе Statistica
13. Общая модель дисперсионного и ковариационного анализа на примере пакета Statistica.
14. Кластерный анализ в программе Statistica
15. Многомерное шкалирование в программе Statistica
16. Графические возможности Statistica

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Название издания (библиографическое описание)	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	2	3
6.1. Основная литература		
1.	Основы высшей математики и математической статистики : Учебник для медицинских и фармацевтич. вузов / И.В. Павлушков и др. -Изд. 2-е, испр. - М : ГЭОТАР-Медиа, 2006. -424с.	43
6.2. Дополнительная литература		
1.	Медик В.А. Общественное здоровье и здравоохранение : руководство к практическим занятиям : учеб. пособие для мед. вузов : рекомендовано ГОУ ВПО "Моск. мед. академия им. И. М.им. Сеченова" / В.А. Медик, В.И. Лисицин, М.С. Токмачев. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 400 с.	50
2.	Математическая статистика и анализ данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.С. Мельниченко - М. : МИСиС, 2018. - http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785906953629.html	ЭР
3.	Статистическая методология в научных исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов / Афанасьев В.Н. - Оренбург: ОГУ, 2017. - http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785741017036.html	ЭР

5.4. Интернет-ресурсы

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		Доступ к ресурсу
	Электронная библиотека РостГМУ. – URL: http://109.195.230.156:9080/opacg/	Доступ неограничен
	Консультант студента : ЭБС. – Москва : ООО «ИПУЗ». - URL: http://www.studmedlib.ru	Доступ неограничен
	Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : ЭБС. – Москва : ООО ГК «ГЭОТАР». - URL: http://www.rosmedlib.ru	Доступ неограничен
	Консультант Плюс : справочная правовая система. - URL: http://www.consultant.ru	Доступ с компьютеров вуза
	Научная электронная библиотека eLIBRARY. - URL: http://elibrary.ru	Открытый доступ
	Национальная электронная библиотека. - URL: http://нэб.рф/	Доступ с компьютеров библиотеки
	Единое окно доступа к информационным ресурсам. - URL: http://window.edu.ru/	Открытый доступ
	Российское образование. Федеральный образовательный портал. - URL: http://www.edu.ru/index.php	Открытый доступ
	Словари онлайн. - URL: http://dic.academic.ru/	Открытый доступ
	КиберЛенинка : науч. электрон. биб-ка. - URL: http://cyberleninka.ru/	Открытый доступ

	Архив научных журналов / НЭИКОН. - URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый доступ
	Современные проблемы науки и образования : электрон. журнал. - URL: http://www.science-education.ru/ru/issue/index	Открытый доступ
	Образование на русском : портал / Гос. ин-т русс. яз. им. А.С. Пушкина. - URL: https://pushkininstitute.ru/	Открытый доступ

5.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины должно завершиться овладением необходимыми профессиональными знаниями, навыками и умениями. Этот результат может быть достигнут только после весьма значительных усилий, при этом важными окажутся не только старание и способности, но и хорошо продуманная организация учебной деятельности, в том числе правильная организация времени.

Прежде всего, необходимо своевременно - в самом начале изучения дисциплины, ознакомиться с данной рабочей программой, методическими рекомендациями к программе в которых указано, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины.

Одним из главных компонентов успешного освоения дисциплины является регулярное посещение лекций и практических занятий.

На лекции преподаватель информирует обучающихся о новых достижениях педагогической науки, раскрывает особенности каждой конкретной темы, знакомит с проблематикой в данном разделе науки; ориентирует в последовательности развития теорий, взглядов, идей, разъясняет основные научные понятия, раскрывает смысл терминов – то есть учебная информация уже переработана преподавателем и становится более адаптированной и лёгкой для восприятия обучающимися.

На практических занятиях обучающиеся имеют возможность углубить и применить уже полученные знания на лекциях. К практическому занятию следует готовиться заранее, имея представление о ходе и требованиях каждого занятия. На практических занятиях можно непосредственно обратиться к

преподавателю в случае затруднений в понимании некоторых вопросов по изучаемым темам.

Важной частью работы обучающегося является чтение и конспектирование научных трудов, подготовки сообщений, докладов. Работу по конспектированию следует выполнять, предварительно изучив планы практических занятий, темы разделов, вопросы собеседований.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины предлагается перечень заданий для самостоятельной работы. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Данные выше рекомендации позволят своевременно выполнить все задания, получить необходимые профессиональные навыки и умения, а также достойную оценку и избежать необходимости тратить время на переподготовку и передачу предмета.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебно-лабораторное оборудование.

Дисциплина реализуется на базе кафедры медицинской и биологической физики ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной

аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью. Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийный презентационный комплекс.

Специальное помещение для проведения занятий семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения на 25 посадочных мест, мультимедийный проектор, магнитно-маркерная доска.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета. Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

7.2. Технические и электронные средства.

№ п/п	Наименование	Количество
Презентации, фрагменты фильмов, комплекты плакатов, наглядных пособий и т.д.		
1	Презентация лекции «Теория вероятностей»	1
2	Презентация лекции «Статистическая обработка данных»	1
3	Презентация лекции «Статистическая проверка гипотез»	1
4	Презентация лекции «Корреляционно-регрессионный анализ»	1
5	Презентация лекции «Анализ временных рядов»	1
6	Презентация лекции «Дисперсионный анализ»	1
7	Презентация лекции «Современные возможности табличного процессора MS EXCEL и программы STATISTICA для анализа медико-биологических данных»	1
8	Плакаты по тематике практических занятий	20

7.3. Перечень программного обеспечения.

№ п/п	Наименование	Наличие
1	Office Standard, лицензия № 66869707 (договор №70-А/2016.87278 от 24.05.2016)	+
3	Windows, лицензия № 66869717 (договор №70-А/2016.87278 от 24.05.2016)	+
9	Предоставление услуг связи (интернета): «Ростелеком» - договор № РГМУ7628 от 22.12.2017; «Эр-Телеком Холдинг» - договор РГМУ7611 от 22.12.2017; «МТС» - договор РГМУ7612 от 22.12.2017	+