

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

УТВЕРЖДАЮ

«31» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Количественные методы обработки и анализа данных в медико-  
биологических исследованиях

Направление подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина

Профиль подготовки Анатомия и антропология

Форма обучения  
очно

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 3.3.1. Анатомия и антропология, 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.

## **II. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП по данному профилю подготовки:

**обще профессиональные компетенции (ОПК):**

Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);

**профессиональные компетенции (ПК):**

Способность грамотно планировать и проводить научные исследования с использованием новейших достижений современной математической науки и компьютерных технологий, а также обрабатывать, анализировать их результаты (ПК-2).

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Наименование и код компетенции	Показатели освоения компетенции
<p>Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований <b>ОПК-3</b></p>	<p><b>Знать:</b> - современные методы статистической обработки экспериментальных данных <b>Код З1 (ОПК-3)</b></p> <p><b>Уметь:</b> - количественно описывать и интерпретировать полученные результаты на государственном и иностранном языках <b>Код У1(ОПК-3)</b> - проводить оценку параметров генеральной совокупности и проверку статистических гипотез <b>Код У2(ОПК-3)</b> - собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа <b>Код У3 (ОПК-3)</b></p> <p><b>Владеть:</b> - навыками работы на компьютере с применением современных пакетов статистических программ <b>Код В1 (ОПК-3)</b></p>
<p>Способность грамотно планировать и проводить научные исследования с использованием новейших достижений современной математической науки и компьютерных технологий, а также обрабатывать, анализировать их результаты <b>ПК-2</b></p>	<p><b>Знать:</b> - основы планирования эксперимента, методов статистической обработки данных <b>Код З2 (ПК-2)</b> - основные понятия, принципы и методы планирования и организации проведения статистического наблюдения, методики расчета <b>Код З3 (ПК-2)</b> - основы описательной и аналитической статистики, правила оформления и представления результатов статистического</p>

	наблюдения <b>Код З4 (ПК-2)</b> <b>Уметь:</b> - выбирать адекватный статистический метод, анализировать статистические показатели, использовать табличный и графический способы представления материалов статистического наблюдения <b>Код У3 (ПК-2)</b> <b>Владеть:</b> - способами и средствами получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации <b>Код В1(ПК-2)</b>
--	---

### III. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП

Учебная дисциплина (Б1.В.ОД.4) является вариативной.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям 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.

### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 23.е.72 часа.

#### 4.1. Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов				Коды компетенции	Коды показателей освоения компетенции	Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа		СР			
			Л	ПЗ				
Семестр 3								
1	Описательная статистика	13	4	2	7	ОПК-3 ПК-2	У3(ОПК-3) 34(ПК-2)	Тестовый контроль
2	Проверка статистических гипотез	16	2	4	10	ОПК-3 ПК-2	У2(ОПК-3) 33(ПК-2)	Тестовый контроль
3	Корреляционный и регрессионный анализ	12	2	2	8	ОПК-3 ПК-2	У1(ОПК-3) 32(ПК-2)	Тестовый контроль
4	Многомерные статистические методы	20	4	4	12	ОПК-3 ПК-2	31(ОПК-3) У3(ПК-2)	Собеседование

5	Применение пакета Statistica и MS Excel для количественного и качественного анализа	11	2	2	7	ОПК-3 ПК-2	В1(ОПК-3) В1(ПК-2)	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

#### 4.2. 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

№ раздела	№ семинара, ПЗ	Темы семинаров, практических занятий	Кол-во часов
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 иммунологических показателей	3
2	Подготовка к занятию	1
2	Подготовка к текущему контролю	2
2	Подготовка к промежуточному контролю	1
2	Параметрические критерии проверки статистических гипотез в иммунологии и аллергологии	3
2	Непараметрические критерии проверки статистических гипотез в иммунологии и аллергологии	3
3	Подготовка к занятию	1
3	Подготовка к текущему контролю	2
3	Подготовка к промежуточному контролю	1
3	Корреляционный анализ в иммунологии и аллергологии	2
3	Регрессионный анализ в иммунологии и аллергологии	2
4	Подготовка к занятию	1
4	Подготовка к текущему контролю	2
4	Подготовка к промежуточному контролю	1
4	Элементы кластерного анализа в иммунологии и аллергологии	3
4	Дискриминантный анализ в иммунологии и аллергологии	3
4	Многомерное шкалирование в иммунологии и аллергологии	2
5	Подготовка к занятию	2
5	Подготовка к текущему контролю	2
5	Подготовка к промежуточному контролю	3

#### Вопросы для самоконтроля

##### Раздел 1. Описательная статистика

1. Выборочный метод в статистике.

2. Шкалы измерения признаков.
3. Понятие вариационного ряда, его характеристики. Виды вариационных рядов.
4. Первичная обработка данных.
5. Графическое изображение статистических данных.
6. Нормальное распределение случайной величины.
7. Числовые характеристики нормального распределения.
8. Выборочное среднее, мода, медиана.
9. Точечные оценки параметров генеральной совокупности
10. Интервальные оценки параметров генеральной совокупности

### **Раздел 2. Проверка статистических гипотез**

1. Проверка статистических гипотез.
2. Ошибки, допускаемые при проверке статистических гипотез.
3. Параметрические методы и условия их применимости.
4. Непараметрические методы и условия их применимости.
5. Понятие зависимых выборок.
6. Понятие независимых выборок.
7. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных совокупностей.
8. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных совокупностей.
9. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерию Пирсона.
10. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерию Колмогорова-Смирнова.
11. Непараметрические критерии для проверки гипотезы о различии между средними значениями.
12. Однофакторный дисперсионный анализ.

### **Раздел 3. Корреляционный и регрессионный анализ**

1. Функциональная связь.
2. Корреляционная связь.
3. Корреляционный анализ.
4. Прямая и обратная корреляционная связь.
5. Сила корреляционной связи.
6. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

7. Коэффициент ранговой корреляции Кендэла.
8. Проверка гипотезы о значении коэффициента корреляции.
9. Регрессионный анализ.
10. Уравнение простой линейной регрессии и его значение.

#### **Раздел 4. Многомерные статистические методы**

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. Применение пакетов Statistica и MS Excel для количественного и качественного анализа**

1. Описание пакета MS Excel.
2. Ввод данных в таблицы Excel
3. Графические средства представления данных в пакете Excel
4. Модуль «Анализ данных» в Excel
5. Статистический анализ данных в MS Excel.
6. Описание пакета Statistica (Statsoft).
7. Графические средства представления данных в пакете Statistica
8. Статистические функции пакета Statistica.
9. Модуль «Основная статистика/Таблицы»
10. Модуль «Непараметрические данные»
11. Модуль «Многомерные исследовательские методы»

## **V. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств для определения уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины является приложением к рабочей программе.



## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Название издания (библиографическое описание)	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>6.1. Основная литература</b>		
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
<b>6.2. Дополнительная литература</b>		
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. - <a href="http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785906953629.html">http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785906953629.html</a>	ЭР
3.	Статистическая методология в научных исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов / Афанасьев В.Н. - Оренбург: ОГУ, 2017. - <a href="http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785741017036.html">http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785741017036.html</a>	ЭР

### 6.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Годовые комплекты
1	Успехи современной биологии	1 компл.
2	Бюллетень экспериментальной биологии и медицины	1 компл.
3	Медико-биологические науки. Вестник Тюменского государственного университета	1 компл.
4	Владикавказский медико-биологический вестник	1 компл.
5	Медико-биологические проблемы жизнедеятельности	1 компл.
6	Журнал фундаментальной медицины и биологии	1 компл.
7	Биологическая медицина	1 компл.

### 6.4. Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование	Информация о доступе
5	Электронная учебная библиотека РостГМУ [Электрон. ресурс].. - Режим доступа: <a href="http://80.80.101.225/cgiopac/opacg/opac.exe">http://80.80.101.225/cgiopac/opacg/opac.exe</a> [13.05.2018]	Доступ не ограничен
6	ClinicalKey [Electronic resource] / Elsevier Inc., Reed Elsevier. – Electronic data. – Philadelphia: Elsevier Inc, PA, 2015. – Режим доступа: <a href="https://www.clinicalkey.com/">https://www.clinicalkey.com/</a> [13.05.2018]	Доступ ограничен
7	Федеральная электронная медицинская библиотека Минздрава России [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.femb.ru/femb/">http://www.femb.ru/femb/</a> [13.04.2014]	Доступ не ограничен
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> [13.05.2018]	Доступ не ограничен
9	MEDLINE: медико-биологический информационный портал для специалистов. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://medline.ru/">http://medline.ru/</a> [13.05.2018]	Доступ не ограничен
10	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> [13.05.2018]	Доступ не ограничен
11	Российское образование. Федеральный образовательный портал [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a> [13.05.2018]	Доступ не ограничен
12	Образование. Наука. Инновации: южное измерение [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.oni.sfedu.ru/node/3">http://www.oni.sfedu.ru/node/3</a> . [13.05.2018]	Доступ не ограничен
13	ГАРАНТ [Электронный ресурс]: справ. правовая система. – Режим доступа с компьютеров университета [13.05.2018]	Доступ не ограничен
14	ScienceDirect [Электронный ресурс] / Elsevier. – Режим доступа: <a href="http://www.clinicalkey.com">http://www.clinicalkey.com</a> , ограниченный [06.15.2018].	Доступ ограничен
15	Scopus [Electronic resource] / Elsevier Inc., Reed Elsevier. – Electronic data. – Philadelphia: Elsevier B.V., PA, 2015. – Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> , ограниченный [13.05.2018]	Доступ ограничен
16	FreedomCollection [Электронный ресурс] / ELSEVIER. - Режим доступа: <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a> [13.05.2018]	Доступ не ограничен
17	Архив научных журналов [Электронный ресурс] / НЭИКОН. - Режим доступа: <a href="http://archive.neicon.ru/xmlui/">http://archive.neicon.ru/xmlui/</a> [13.05.2018]	Доступ не ограничен
18	Medline (PubMed, USA) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a> [13.05.2018]	Доступ не ограничен
19	Internet Scientific Publication [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.ispub.com">http://www.ispub.com</a> [13.05.2018]	Доступ не ограничен
20	КиберЛенинка [Электронный ресурс]: науч. электрон. биб-ка. – Режим доступа: <a href="http://cyberleninka.ru/">http://cyberleninka.ru/</a> [13.05.2018]	Доступ не ограничен
21	Медицинский вестник Юга России [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://www.medicalherald.ru/jour/issue/current">https://www.medicalherald.ru/jour/issue/current</a> [13.05.2018]	Доступ не ограничен

#### **6.4. 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. Эти

источники – важное подспорье в самостоятельной работе обучающегося, поскольку глубокое изучение именно таких материалов позволит обучающемуся уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить профессиональную научную терминологию.

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: мультимедийный проектор, экран,

ноутбук, компьютерные классы, оборудованные компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением.

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
<b>Презентации, фрагменты фильмов, комплекты плакатов, наглядных пособий и т.д.</b>		
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	OfficeStandard, лицензия № 66869707 (договор №70-А/2016.87278 от 24.05.2016)	+
2	System Center Configuration Manager Client ML, System Center Standard, лицензия № 66085892 (договор №307-А/2015.463532 от 07.12.2015)	+
3	Windows, лицензия № 66869717 (договор №70-А/2016.87278 от 24.05.2016)	+
4	OfficeStandard, лицензия № 65121548 (договор №96-А/2015.148452 от 08.05.2016)	+
5	Windows Server - Device CAL, Windows Server – Standard, лицензия №65553756 (договор № РГМУ1292 от 24.08.2015)	+
6	Windows, лицензия № 65553761 (договор №РГМУ1292 от	+

	24.08.2015)	
7	Windows Server Datacenter - 2 Proc, лицензия № 65952221 (договор №13466/РНД1743/РГМУ1679 от 28.10.2015)	+
8	Kaspersky Total Security 500-999 Node 1 year Educational Renewal License (Договор № 358-А/2017.460243 от 01.11.2017)	+
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	+
10	Программное обеспечение «Антиплагиат», лицензия 2012660173 (договор №651/РГМУ10078 от 22.10.2018)	+
11	Программное обеспечение «Statistica 10», лицензия 134-112-955 (договор №10/РГМУ 984 от 19.16.2015)	+