

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени  
почетного академика Н.Ф. Гамалеи»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБУ «НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи» Минздрава России)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
ФГБУ «НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи»

Минздрава России

академик РАН

А.Л.Гинцбург

« 6 » марта 20 20 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
Факультативной дисциплины

**Биометрия**

по образовательной программе  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

**Направления подготовки кадров высшей квалификации**

30.06.01 Фундаментальная медицина

Москва

2020

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дисциплины «Биометрия» рассчитана на приобретение аспирантами знаний, умений и навыков в области медицинской статистики, связанных с выполнением научно-исследовательской работы. Выбор конкретных статистических методик зависит от многих от обстоятельств, не последним из которых является уровень подготовки аспиранта в области медицины.

### I. Цели и задачи дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Биометрия» является подготовка аспирантов к научным исследованиям с позиции доказательной медицины.

**Задачи** подготовки аспирантов по дисциплине «Биометрия» направлены на глубокое осмысление существующих методов статистического исследования, формирование навыков проведения основных видов статистического исследования и умения правильной интерпретации полученных результатов.

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

Дисциплина «Биометрия» относится к дисциплинам ФТД.В.01. Факультативная дисциплина

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет: - 1 зачетных единиц; - 36 часов.

4. Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: - лекции; - практические занятия

5. Элементы, входящие в самостоятельную работу аспиранта: - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к промежуточной аттестации.

6. Контроль успеваемости: Формы контроля изучения дисциплины «Биометрия»: тестовый контроль.

## II. КАРТА ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ дисциплины «Биометрия»

**Направление подготовки: 30.06.01** Фундаментальная медицина

Компетенция	Содержание компетенции (или ее части)	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
Универсальные компетенции:				
<b>УК-1</b>	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию	Знать: современные методы статистического анализа с позиции доказательной медицины, научные достижения в области биологии	Лекции, практические занятия, СРО	Собеседование, устный опрос
		Уметь: применять		

	новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	параметрические и непараметрические методы статистического анализа, интерпретировать полученные результаты, сравнивать собственные результаты с результатами исследований российских и зарубежных авторов для оценки достоверности, генерировать новые идеи при проведении научноисследовательских работ		
		Владеть: современными методами статистического анализа и синтеза.		
Общепрофессиональные компетенции:				
<b>ОПК-3</b>	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	Знать: основные принципы анализа результатов исследования, основные принципы обобщения результатов исследования, правила оформления результатов научной исследовательской работы; основные нормативные документы по библиографии, способы представления своей научно-образовательной деятельности	Лекции, практические занятия, СРО	Собеседование, устный опрос
		Уметь: интерпретировать полученные результаты, осмысливать и критически анализировать научную информацию, оценивать и проверять гипотезы, объясняющие причину, условия и механизм возникновения заболеваний и их прогрессирования; У1 (ОПК-3) применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных; сформулировать научные выводы, формулировать научные положения, излагать полученные данные в		

		<p>печатных научных изданиях, излагать полученные данные в устных докладах и online выступлениях, представлять в мультимедийных презентациях.</p> <p>Владеть: методами написания диссертации, отчета по НИР, научной статьи, монографии, научного доклада, навыками оформления библиографического списка в соответствии с действующими ГОСТами; методами статистической обработки экспериментальных медико-биологических данных с использованием современных ИТ, способами оформления и представления научных материалов в современных прикладных программах</p>		
<b>Профессиональные компетенции</b>				
<b>ПК-2</b>	Способность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий при подготовке и реализации программы научного исследования, подведении его итогов и презентации результатов	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные информационно-коммуникационные технологии, актуальные для использования в клинической иммунологии, аллергологии, требования к оформлению результатов научных исследований</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> использовать современные информационно-коммуникационные технологии при подготовке и реализации программы научных исследований, подведении его итогов и презентации результатов</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками подготовки публикации результатов научных</p>	Лекции, практические занятия, СРО	Собеседование, устный опрос

		исследований на основе этических и культурных принципов, принятых в клинической иммунологии, аллергологии, навыками подготовки публичных выступлений на основе этических и культурных принципов, сфере клинической иммунологии, аллергологии		
<b>ПК-5</b>	Способность и готовность к разработке и усовершенствованию методов диагностики, профилактики и лечения аллергических и иммунопатологических процессов	<p><b>ЗНАТЬ:</b> все основные виды иммунной патологии в условиях повреждения инфекционными, физическими, химическими и другими факторами внешней среды; современные методы диагностики и лечения основных патологий иммунной системы и аллергических заболеваний.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> разрабатывать программу научных исследований, по вопросам диагностики, профилактики и лечения аллергических и иммунопатологических процессов</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками постановки и достижения целей и задач научных исследований, в соответствии с современными тенденциями и перспективами развития вопросов диагностики патологии иммунной системы, профилактики заболеваний иммунной системы, лечения аллергопатологии и заболеваний иммунной системы.</p>	Лекции, практические занятия, СРО	Собеседование, устный опрос

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Объем дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Прак/сем. занятия	Самостоятельная работа
1	Раздел 1.	<b>2</b>	-	-	<b>2</b>

	Методы статистического анализа				
2	Раздел 2. Графическое и табличное представление данных	4	-	2	2
3	Раздел 3. Основы статистической обработки данных	7	2	2	3
4	Раздел 4. Непараметрические критерии для оценки результатов медицинских исследований	7	2	2	3
5	Раздел 5. Корреляционная связь между признаками. Виды связи.	4	-	2	2
6	Раздел 6. Дисперсионный анализ	6	-	2	4
7	Раздел 7. Динамические ряды, методы расчета показателей	4		2	2
8	8. Зачет	2			
9	Всего	36	4	12	18

#### Тематический план лекционных занятий

Разделы	Темы	Часы
Раздел 3. Основы статистической обработки данных	Применение методов аналитической статистики в социально-гигиенических и клинических исследованиях. Классификация методов статистической проверки гипотез.	2
Раздел 4. Непараметрические критерии для оценки результатов медицинских исследований	Применение непараметрических критериев для определения существующих различий совокупностей	2
Всего		4

#### Тематический план практических занятий

Разделы	Темы	Часы
Раздел 2. Графическое и табличное представление данных	Типы диаграмм, специальные диаграммы, табличное оформление статистических данных.	2
Раздел 3. Основы статистической обработки данных	Показатели описательной статистики. Ряды распределений. Вариационные ряды. Средние величины. Нормальное распределение. Дисперсия. Среднее квадратическое распределение. Статистическая проверка гипотез при нормальном распределении данных. Критерий Стьюдента. Доверительная вероятность.	2
Раздел 4. Непараметрические критерии для оценки результатов медицинских исследований	Применение непараметрических критериев для определения существующих различий зависимых совокупностей. Применение непараметрических критериев для определения существующих различий независимых совокупностей. Работа со статистическими программами Statistica 10	2
Раздел 5. Корреляционная связь между признаками.	Виды связи. Коэффициенты линейной корреляции Пирсона, ранговой корреляции Спирмена. Регрессия, множественная корреляция.	2
Раздел 6. Дисперсионный анализ	Одно-, двухфакторный дисперсионный анализ, значение, критерии оценки.	2
Раздел 7. Динамические ряды, методы расчета показателей	Виды рядов динамики. Вычисление показателей рядов, прогнозирование. Работа со статистическими программами Excel, BIOSTAT, Statistica 10	2
Всего		12

### Тематический план самостоятельной работы аспирантов

Разделы	Темы	Часы
Раздел 1. Методы статистического анализа	Дизайн исследования. Программа сбора, генеральная и выборочная совокупность. Составление плана и программы статистического исследования. Формирование выборочной совокупности.	2
Раздел 2. Графическое и табличное представление данных	Типы диаграмм, специальные диаграммы, табличное оформление статистических данных. Построение диаграмм в программе в Excel, M.Word.	2
Раздел 3. Основы статистической обработки данных	Типы данных. Виды распределений, Нормальное распределение. Средние и относительные величины. Методика расчета. Критерий Стьюдента. Оценка статистических параметров по выборочным данным. Доверительная вероятность. Работа со статистическими программами Excel, BIOSTAT, Statistica 10.	3
Раздел 4. Непараметрические	Применение непараметрических критериев для определения существующих различий зависимых	3

критерии для оценки результатов медицинских исследований		совокупностей. Применение непараметрических критериев для определения существующих различий независимых совокупностей. Работа со статистическими программами Excel, BIOSTAT, Statistica 10.	
Раздел 5. Корреляционная связь между признаками		Виды связи. Коэффициенты линейной корреляции Пирсона, ранговой корреляции Спирмена. Взаимосвязи между качественными признаками, коэффициенты сопряженности.	2
Раздел 6. Дисперсионный анализ		Одно-, двухфакторный дисперсионный анализ, значение, критерии оценки. Работа со статистическими программами. Двухфакторный дисперсионный анализ, значение, критерии оценки.	4
Раздел 7. Динамические ряды, методы расчета показателей		Виды рядов динамики. Вычисление показателей рядов, прогнозирование. Работа со статистическими программами Excel, BIOSTAT.	2
Всего			18

#### IV. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- собеседование, устный опрос

#### V. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТРОЛЮ УСПЕВАЕМОСТИ

1. Применение современных методов статистики в клинических и социально-гигиенических исследованиях.
2. Виды наблюдения по времени, по охвату, по способу сбора материала.
3. Требования к дизайну исследования.
4. Этапы организации и проведения комплексного социально-гигиенического исследования.
5. Методы отбора выборочной совокупности из генеральной
6. Методы расчета необходимого объема наблюдения.
7. Требования, предъявляемые к макетам таблиц.
8. Основные элементы III этапа исследования.
9. Содержание статистического анализа (IV этап).
10. Виды относительных величин.
11. Методика расчета интенсивных, экстенсивных, показателей соотношения, наглядности.



12. Классификация графических изображений, основные виды диаграмм, правила составления графических изображений.

13. Доверительный интервал и доверительные границы.

14. Ряды динамики, интервальные и моментные, показатели применяют при анализе рядов динамики.

15. Сглаживание рядов динамики с помощью скользящей средней.

16. Сглаживание рядов динамики с помощью метода наименьших квадратов.

17. Значение дисперсионного анализа данных, применение метода.

18. Функциональная и корреляционная зависимость.

19. Непараметрические коэффициенты корреляции.

20. Однофакторный дисперсионный анализ.

21. Двухфакторный дисперсионный анализ.

22. Параметрические методы сравнения зависимых групп, применимость в клинических исследованиях.

23. Параметрические методы сравнения независимых групп, применимость в клинических исследованиях.

24. Непараметрические методы сравнения зависимых групп, применимость в клинических исследованиях.

25. Непараметрические методы сравнения независимых групп, применимость в клинических исследованиях.

26. Критерий  $\chi^2$ , условия применения.

27. Управление данными и сохранение результатов анализа в пакете прикладных программ Statistica 10.

28. Анализ точности диагностического метода.

29. Анализ вероятности наступления изучаемого исхода в определенный период времени (выживания).

#### VI. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Уровень сформированности компетенции	Ответ	Примечание
Компетенция сформирована	Ответ полный, развернутый	Приводятся примеры из теории и практики Практикоприментальный ответ аспиранта
Компетенция сформирована частично	Ответ полный, развернутый	Аспирант не дает практикоприментального ответа на поставленные вопросы
Компетенция не	Ответ вызывает	Аспирант не может привести

сформирована	затруднения	примеры из практики, теории.
--------------	-------------	------------------------------

## **VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **Основная литература**

1. Общественное здоровье и здравоохранение / Б.А. Миняев, Н.И. Вишняков. - Учебное пособие, 2012. – 489 с.
2. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник / Под ред. Щепина О.П., Медика В.А. - Изд. группа: «ГЭОТАР-Медиа» - 2011 г.- 592 с.
3. Лисицын, Ю.П. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: учебник / Ю. П. Лисицын, Г.Э. Улумбекова. - 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2013. - 544 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426548.html>.
4. Медик, В. А. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Медик, В. К. Юрьев. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАРМедиа, 2013. - 608 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423776.html>.
5. Медик, В. А. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: рук. к практ. занятиям: учеб. пособие / В. А. Медик, В. И. Лисин, М. С. Токмачев. - М.: ГЭОТАРМедиа, 2013. - 400 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970427224.html>.
6. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие для практических занятий / Под ред. Кучеренко В.З. - Изд.группа: «ГЭОТАР-Медиа» - 2007 г. - 256 с.
7. Медицинская статистика / Под ред. Анохина Л.В. / Л.В. Анохин, Г.А. Пономарева, О.Е.Коновалов, С.Н. Рубцов, О.В. Медведева. - Рязань, 2002.
8. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения /В.З.Кучеренко. - Учебное пособие, 2006.

### **Дополнительная литература**

1. Основы математико-статистической обработки медико-биологической информации (краткий обзор в двух частях) /под ред. Е.М.Гареева. – Уфа, 2009. – 540 с.
2. Информатика и медицинская статистика: [учебное пособие]/ Г. Н. Царик [и др.] ; под ред. Г. Н. Царик – М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2017– 302с.,
3. Медик, В. А. Статистика здоровья населения и здравоохранения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Медик, М. С. Токмачев. - Электрон. текстовые дан. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 368 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785279033720.html>.
4. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных –// М., 2002.

5. Юнкеров В.И. Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований // Санкт-Петербург – 2002.

6. Сергиенко В.И. Бондарева И.Б. // Практическое руководство. Математическая статистика в клинических исследованиях. М, 2006.

7. Герасимов А.Н. // Учебное пособие. Медицинская статистика. М – 2007. 6. Зайцев В.М. Лифляндский В.Г. Маринкин В.И. // Учебное пособие. Прикладная медицинская статистика. Санкт-Петербург, 2006.

8. Медик В.А. Токмачев М.С. // Учебное пособие. Математическая статистика в медицине. М, 2007. 8. STATISTICA/ Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. (+CD). – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.: ил.