

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 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Факультативной дисциплины

БИОМЕТРИЯ

по образовательной программе

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направления подготовки кадров высшей квалификации

06.06.01 Биологические науки

Москва 2020

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дисциплины «Медицинская статистика» 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 обстоятельств, не последним из которых является уровень подготовки аспиранта в области медицины.

### I. Цели и задачи дисциплины

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

**Задачи** подготовки аспирантов по дисциплине «Медицинская статистика» 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 «Медицинская статистика» 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 «Медицинская статистика»: тестовый контроль.

**II. КАРТА ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ** дисциплины «Медицинская статистика»

**Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки.**

Компетенция	Содержание компетенции (или ее части)	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
<b>Универсальные компетенции:</b>				
<b>УК-1</b>	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных	Знать: современные методы статистического анализа с позиции доказательной медицины, научные достижения в области биологии	Лекции, практические занятия, СРО	Тестовый контроль

	областях	<p>Уметь: применять 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</p> <p>Владеть: современными методами статистического анализа и синтеза.</p>		
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>				
<b>ОПК-1</b>	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационнокоммуникационных технологий	<p>Знать: методику организации статистического научного исследования, современные методы статистической обработки биологических данных</p> <p>. Уметь: планировать научное исследование, составлять план и программу исследования</p> <p>Владеть: методами организации проведения статистического исследования и расчета данных при изучении биологических процессов.</p>	Лекции, практические занятия, СРО	Тестовый контроль

**Направление подготовки 32.06.01 Медико-профилактическое дело.**

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 новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>Знать: современные методы статистического анализа с позиции доказательной медицины научные достижения в области охраны здоровья населения</p> <p>Уметь: применять 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</p> <p>Владеть: современными методами статистического анализа и синтеза</p>	Лекции, практические занятия, СРО	Собеседование, устный опрос
<b>УК-3</b>	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научнообразовательных задач	<p>Знать: научные направления российских и международных исследований в области медицинской статистики по проблемам здоровья населения.</p> <p>Уметь: использовать результаты российских и международных исследований в процессе выполнения научной работы</p> <p>Владеть: методами исследования,</p>	Лекции, практические занятия, СРО	Собеседование, устный опрос

		используемые российскими и международными исследователями		
Общепрофессиональные компетенции:				
ОПК-1	способность и готовность к организации проведения научных исследований в сфере сохранения здоровья населения и улучшения качества жизни человека;	Знать: методику организации статистического научного исследования	Лекции, практические занятия, СРО	Собеседование, устный опрос
		Уметь: планировать научное исследование, составлять план и программу исследования		
		Владеть: методами организации проведения статистического исследования по изучению состояния здоровья населения и качества жизни человека.		
ОПК-2	способность и готовность к проведению научных исследований в сфере сохранения здоровья населения и улучшения качества жизни человека;	Знать: методику организации медико-статистического исследования	Лекции, практические занятия, СРО	Собеседование, устный опрос
		Уметь: составлять первичные учетные документы и анкеты для сбора материала исследования, правильно представлять статистические данные в графическом и табличном форматах, правильно подобрать методы статистической обработки и анализа.		
		Владеть: методами математикостатистических исследований		
ОПК-3	способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;	Знать: методы статистического анализа и обобщения материалов собственных исследований,	Лекции, практические занятия, СРО	Собеседование, устный опрос
		Уметь: анализировать и обобщать материал исследования с применением методов санитарной статистики		
		Владеть: методами анализа, обобщения материала с		

		применением корреляционного анализа, оценки достоверности результатов исследования		
--	--	--	--	--

### Направление подготовки 31.06.01 Клиническая медицина

Компетенция	Содержание компетенции (или ее части)	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
<b>Универсальные компетенции:</b>				
<b>УК-1</b>	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: современные методы статистического анализа с позиции доказательной медицины научные достижения в области клинической медицины	Лекции, практические занятия, СРО	Собеседование, устный опрос
		Уметь: применять 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		
<b>УК-3</b>	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать: научные направления российских и международных исследований в области медицинской статистики по проблемам здоровья населения.	Лекции, практические занятия, СРО	Собеседование, устный опрос
		Уметь: использовать результаты российских и международных исследований в процессе		

		выполнения научной работы		
		Владеть: методами исследования, используемые российскими и международными исследователями		
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>				
<b>ОПК-1</b>	способность и готовность к организации проведения прикладных научных исследований в области биологии и медицины	Знать: методику организации статистического научного исследования	Лекции, практически е занятия, СРО	Собеседование , устный опрос
		Уметь: планировать научное исследование, составлять план и программу исследования		
		Владеть: методами организации проведения статистического исследования в области биологии и медицины		
<b>ОПК-2</b>	способность и готовность к проведению прикладных научных исследований в области биологии и медицины	Знать: основные современные методы проведения статистического исследования в области биологии и медицины	Лекции, практически е занятия, СРО	Собеседование , устный опрос
		Уметь: составлять первичные учетные документы и анкеты для сбора материала исследования, правильно представлять статистические данные в графическом и табличном форматах, правильно подобрать методы статистической обработки анализа		
		Владеть: методами математикостатистическ их исследований		
<b>ОПК-3</b>	способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных	Знать: методы статистического анализа и обобщения материалов собственных исследований,	Лекции, практически е занятия, СРО	Собеседование , устный опрос
		Уметь: анализировать и обобщать материал исследования с применением методов		

	исследований.	санитарной статистики		
		Владеть: методами анализа, обобщения материала с применением корреляционного анализа, оценки достоверности результатов исследования		

### 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. Методы статистического анализа	2	-	-	2
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	Применение методов аналитической статистики в	2

данных	социально-гигиенических и клинических исследованиях. Классификация методов статистической проверки гипотез.	
Раздел 4. Непараметрические критерии для оценки результатов медицинских исследований	Применение непараметрических критериев для определения существующих различий совокупностей	<b>2</b>
Всего		<b>4</b>

### Тематический план практических занятий

Разделы	Темы	Часы
Раздел 2. Графическое и табличное представление данных	Типы диаграмм, специальные диаграммы, табличное оформление статистических данных.	<b>2</b>
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.	<b>2</b>
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	<b>2</b>
Раздел 5. Корреляционная связь между признаками.	Виды связи. Коэффициенты линейной корреляции Пирсона, ранговой корреляции Спирмена. Регрессия, множественная корреляция.	<b>2</b>
Раздел 6. Дисперсионный анализ	Одно-, двухфакторный дисперсионный анализ, значение, критерии оценки.	<b>2</b>
Раздел 7. Динамические ряды, методы расчета показателей	Виды рядов динамики. Вычисление показателей рядов, прогнозирование. Работа со статистическими программами Excel, BIOSTAT, Statistica 10	<b>2</b>
Всего		<b>12</b>

### Тематический план самостоятельной работы аспирантов

Разделы	Темы	Часы
Раздел 1. Методы	Дизайн исследования. Программа сбора,	<b>2</b>

статистического анализа	генеральная и выборочная совокупность. Составление плана и программы статистического исследования. Формирование выборочной совокупности.	
Раздел 2. Графическое и табличное представление данных	Типы диаграмм, специальные диаграммы, табличное оформление статистических данных. Построение диаграмм в программе в Excel, M.Word.	<b>2</b>
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.	<b>3</b>
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 Excel, BIOSTAT, Statistica 10.	<b>3</b>
Раздел 5. Корреляционная связь между признаками	Виды связи. Коэффициенты линейной корреляции Пирсона, ранговой корреляции Спирмена. Взаимосвязи между качественными признаками, коэффициенты сопряженности.	<b>2</b>
Раздел 6. Дисперсионный анализ	Одно-, двухфакторный дисперсионный анализ, значение, критерии оценки. Работа со статистическими программами. Двухфакторный дисперсионный анализ, значение, критерии оценки.	<b>4</b>
Раздел 7. Динамические ряды, методы расчета показателей	Виды рядов динамики. Вычисление показателей рядов, прогнозирование. Работа со статистическими программами Excel, BIOSTAT.	<b>2</b>
Всего		<b>18</b>

#### **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

## VII. МАТРИЦА ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Направление подготовки	<b>Компетенции</b>				
	(УК-1) способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях			(ОПК-1) способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационнокоммуникационных технологий	
06.06.01 Биологические науки	+			+	
	<b>Компетенции</b>				
Направление подготовки	(УК-1) способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении	(УК-3) готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских	(ОПК-1) способность и готовность к организации проведения прикладных научных исследований в области биологии и медицины	(ОПК-2) способность и готовность к проведению прикладных научных исследований в области биологии и медицины	(ОПК-3) способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований

	исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	коллективов по решению научных и научно-образовательных задач			
<b>31.06.01 Клиническая медицина</b>	+	+	+	+	+
	<b>Компетенции</b>				
<b>Направление подготовки</b>	(УК-1) способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	(УК-3) готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	(ОПК-1) способность и готовность к организации проведения научных исследований в сфере сохранения здоровья населения и улучшения качества жизни человека	(ОПК-2) способность и готовность к проведению научных исследований в сфере сохранения здоровья населения и улучшения качества жизни человека; анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	ОПК-3) способность и готовность к достижению генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
<b>32.06.01 Медико-профилактическое дело</b>	+	+	+	+	+

## **VIII. 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. Лисицин, 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.

8. Зайцев В.М. Лифляндский В.Г. Маринкин В.И. // Учебное пособие. Прикладная медицинская статистика. Санкт-Петербург, 2006.

9. 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.