

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ИММУНОЛОГИИ»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Решение ученого совета НИИФКИ  
протокол № 4

от « 7 » апреля 2015 г.

Вр.и.о. директора НИИФКИ  
академик РАН

В.А.Козлов

« 7 » апреля 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«БИОМЕДИЦИНСКАЯ СТАТИСТИКА»**

**Направление подготовки: 30.06.01 – Фундаментальная медицина**  
*(указывается код и наименование направления подготовки)напр*

**Направленность: 14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология**

**Новосибирск - 2015**

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель** освоения дисциплины “Биомедицинская статистика” является формирование у аспирантов устойчивых навыков работы с компьютерными технологиями, а также применением основных статистических методов при обработке результатов экспериментов. Предметом изучения являются процессы информатизации, а также их использование в научной деятельности аспиранта и применение статистических методов в научно исследовательской работе в области Фундаментальной медицины.

### **Задачи:**

2. освоение информационных технологий, необходимых для самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
3. совершенствование образования, в том числе ориентированного на профессиональную деятельность в области использования информатики.
4. усвоение теоретических основ математической статистики, назначения и возможностей статистического анализа;
5. формирование знаний о видах статистических данных, методах сбора данных и планировании статистического наблюдения;
6. обучение выбору оптимальных методов оценивания статистических данных;
7. изучение методов проверки статистических гипотез для оценки достоверности результатов статистического анализа;
8. освоение приемов и методов прогнозирования динамики и взаимосвязи показателей.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (аспирантура)**

Дисциплина “Биомедицинская статистика” относится к базовым обязательным дисциплинам по направлению подготовки по всем специальностям. В соответствии с учебным планом, занятия проводятся на первом году обучения во втором семестре.

Содержание дисциплины “Биомедицинская статистика” базируется на знании курсов основ высшей математики и информатики, а также основ теории вероятностей и математической статистики.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате теоретического изучения дисциплины аспирант должен:  
**знать:**

- Современные офисные средства при работе на персональном компьютере;
- Применение стандартных офисных средств и статистических программ при работе с биомедицинскими данными;
- Понятие о вероятности случайного события и свойствах вероятностей;
- Случайные величины и их распределения;
- Статистические данные и способы их описания;
- Этапы статистического исследования, обеспечивающие сбор данных;
- Параметры случайных величин и способы их оценки;
- Методы проверки статистических гипотез;
- Способы определения формы и тесноты связи между переменными величинами;

- Методы прогнозирования показателей.

**уметь:**

1. применять полученные знания при планировании и непосредственном проведении научного исследования;
2. самостоятельно работать со стандартными офисными средствами и статистическими пакетами;

**владеть:**

- навыками работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами и статистическими пакетами.
- Приемами статистического анализа данных;
- Навыками расчета параметров статистического распределения;
- Интерпретацией результатов статистической обработки данных;
- Алгоритмом сбора и обработки статистической информации.

**Дисциплина** “Биомедицинская статистика” направлена на формирование у аспирантов следующих компетенций:

- 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-1);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).
- способность и готовность к организации проведения фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины (ОПК-1)
- способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3)
- 

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>
<i>В том числе:</i>	
Лекции	12
Практические занятия	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>10</b>
Вид промежуточной аттестации: собеседование, зачет	2
Общая трудоемкость часы	<b>36</b>
Зачетные единицы	<b>1</b>

### 5. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание разделов
-------	----------------------	---------------------



	дисциплины	
1	Основы биомедицинской статистики 10 часов	<p>Назначение статистического анализа и его возможности в решении задач экономики и управления фармации. Планирование эксперимента.</p> <p>Элементы теории вероятностей.</p> <p>Элементы математической статистики.</p> <p>Оценивание параметров случайной величины. Проверка гипотез.</p> <p>Корреляционный анализ.</p> <p>Методы анализа и прогнозирование временных рядов.</p> <p>Виды статистических данных. Способы представления статистических данных.</p> <p>Этапы статистического исследования. Выборочное наблюдение.</p> <p>Случайные величины и их распределения. Распределения Бернулли, Пуассона. Нормальное распределение.</p> <p>Группировка данных статистического исследования. Виды группировок.</p> <p>Генеральная совокупность. Выборка. Репрезентативность выборки.</p> <p>Параметры случайных величин. Оценки параметров.</p> <p>Точечные и интервальные оценки параметров. Расчет и качество оценок.</p> <p>Статистические гипотезы. Ошибки первого и второго рода.</p> <p>Проверка гипотезы о законе распределения.</p> <p>Проверка гипотезы о средних величинах. Определение достоверности различия средних.</p> <p>Определение достоверности различий распределений в подгруппах при помощи критерия «<math>\chi^2</math>».</p> <p>Корреляционный анализ. Расчет коэффициента корреляции.</p> <p>Анализ взаимосвязи двух переменных.</p> <p>Линейный регрессионный анализ.</p> <p>Корреляционно – регрессионные модели и их применение в анализе и прогнозе.</p> <p>Статистическое изучение динамики. Анализ и прогнозирование временных рядов.</p> <p>Методы оценки результатов взаимовлияний факторов.</p>
2.	Статистический анализ данных. 26 часов	<p>Создание и редактирование таблиц. Форматирование таблиц.</p> <p>Создание диаграмм на основе таблиц. Электронные таблицы Microsoft Excel. Статистическая обработка медико-биологических данных с помощью программы Microsoft Excel. Вычисление описательных статистик экспериментальных данных. Проверка гипотезы на нормальность распределения в выборках. Определение F-критерия Фишера для проверки гипотезы о равенстве дисперсий. Сравнение выборочных средних зависимых выборок с помощью t-критерия. Сравнение однородности групп с помощью однофакторного дисперсионного анализа. Определение коэффициента корреляции с использованием</p>

		<p>электронной таблицы Excel. Непараметрические методы сравнения двух выборок.. Построение диаграммы временного ряда. Построение диаграммы сглаженного временного ряда. Составление уравнения линейной регрессии сглаженного временного ряда. Составление уравнения кубической аппроксимации. Прогноз тенденции процесса. Анализ эпидемической модели средствами Microsoft Excel. Статистический пакет STATISTICA. Ознакомление со статистическим пакетом STATISTICA. Подготовка данных. Выбор статистических процедур. Построение графиков. Редактирование таблиц. Частотный анализ. Частотные таблицы. Вывод статистических характеристик. Медианы для концентрированных данных. Графическое представление. Отбор данных, выбор наблюдений. Извлечение случайной выборки. Сортировка наблюдений. Разделение наблюдений на группы. Модификация данных. Таблицы сопряженности. Статистические критерии для таблиц сопряженности: тест хи-квадрат, коэффициенты корреляции, меры связанности для переменных с номинальной и порядковой шкалой. Корреляция. Сравнение зависимых и независимых выборок. Непараметрические тесты. Тест Колмогорова-Смирнова для проверки формы распределения. Анализ последовательностей. Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Дискриминантный анализ. Факторный анализ. Кластерный анализ. Анализ пригодности. Стандартные графики: столбчатые диаграммы, линейчатые диаграммы, диаграммы с областями, круговые диаграммы, коробчатые диаграммы, столбики ошибок, гистограммы, основы редактирования графиков.</p>

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу (часы)			Формы контроля
			Л	ПЗ	СР	
1	Основы биомедицинской статистики	1	10	нет	4	Собеседование



2	Статистический анализ данных	1	2	12	6	Собеседование
<b>Итого</b>			<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>Итоговый контроль: Зачет 2 часа</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М: Практика, -1999, - 459 с.
2. Зайцев В.М., Лифляндский В.Г., Маринкин В.И. Прикладная медицинская статистика: Учебное пособие. – 2-е изд. – СПб: ООО «Издательство фолиант», 2006. – 432 с.
3. Программное обеспечение: общесистемное и прикладное программное обеспечение. Пакет Microsoft Office, 2003-2010.
4. STATISTICA: The small book. StatSoft, Inc. – 2004. – 156 p.

### Дополнительная литература

1. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. - М.: МедиаСфера, 2002. - 312 с.
2. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология: Основы доказательной медицины. - М.: Медиа Сфера, 1998. - 352 с.
3. Медик В.А. Токмачев М.С. М.С. Математическая статистика в медицине: Учебное пособие для вузов . – М.: Финансы и статистика. – 2007. – 800 с.
4. Научные оригинальные статьи в периодических изданиях, имеющиеся в библиотеке НИИФКИ и электронном ресурсе проекта eLIBRARY. НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА.

Электронный Интернет-ресурс – сайт Биометрика <http://www.biometrica.tomsk.ru/>

**Программное обеспечение:** общесистемное и прикладное программное обеспечение (Micrisoft и STATISTICA).

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- помещения, оснащенные посадочными местами, столами,
- Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран);
- помещения, оснащенные посадочными местами с персональными компьютерами с выходом в интернет;

- Программное обеспечение: общесистемное и прикладное программное обеспечение (Microsoft и STATISTICA).

## **9. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Обучение аспирантов включает аудиторную (лекции и практические занятия) работу и самостоятельную внеаудиторную работу.

Лекции читаются до начала практических занятий. Практические занятия проводятся в течение учебного года. В ходе практических занятий уровень освоения содержания программы контролируется путем собеседований с обучающимися и проверками выполнения практических работ.

## **10. Фонд оценочных средств**

По окончании дисциплины проводится зачет, на котором оценка полученных аспирантом знаний и компетенций осуществляется в 2 этапа:

1. Собеседование по разделам дисциплины;
2. Представление краткого отчета практической работы статистического анализа данных, своих или выданных преподавателем (представляются как описательная статистика, так различные статистические методы).

Критерии оценки объема знаний и умений обучающегося:

- Оценка «отлично» выставляется обучающемуся если он отлично ориентируется в разделах дисциплины, уверенно применяет на практике полученные знания с использованием программ статистической обработки;
- Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся если он хорошо ориентируется в разделах дисциплины, уверенно применяет на практике полученные знания с использованием программ статистической обработки, но испытывает незначительные затруднения;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся если он ориентируется в разделах дисциплины, может применять на практике полученные знания с использованием программ статистической обработки, но испытывает значительные затруднения;
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся если он не ориентируется в разделах дисциплины, не может применять на практике полученные знания с использованием программ статистической обработки;

После освоения дисциплины, обучающиеся должны обладать следующими компетенциями:

- 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-1);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).
- способность и готовность к организации проведения фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины (ОПК-1)
- способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3)