

Учреждение образования
«Международный государственный экологический университет
имени А. Д. Сахарова»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор МГУ им.А.Д.Сахарова
по учебной работе
и повышению квалификации
О.И.Родькин

2014

Регистрационный № УД- 359-14/баз.

Статистические методы в медицине

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальностей:

1-80 02 01 Медико-биологическое дело

1-33 01 05 Медицинская экология

2014 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Н.М.Новикова, ст. преподаватель кафедры радиационной гигиены и эпидемиологии Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д.Сахарова»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.Д.Свирид, заведующий кафедрой экологической медицины и радиобиологии Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова», кандидат биологических наук, доцент

И.В.Веялкин, ведущий научный сотрудник отдела организации противораковой борьбы ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александра», кандидат биологических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой радиационной гигиены и эпидемиологии факультета экологической медицины Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова»

(протокол № 3 от 24.04.2014);

Научно-методическим советом Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова»

(протокол № 3 от 20.05.2014)

Ответственный за редакцию: Н.М.Новикова

Ответственный за выпуск: Н.М.Новикова

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Научный подход к планированию биологических и медицинских исследований, правильное применение статистических методов в настоящее время становятся все более актуальными. Дисциплина «Статистические методы в медицине» обеспечивает соответствующую подготовку студентов по специальностям 1-80 02 01 «Медико-биологическое дело» и 1-33 01 05 «Медицинская экология» и дает возможность изучать в дальнейшем материал специальных курсов по обработке экспериментальных данных, выполнять статистическую обработку материалов курсовых и дипломных работ.

Целью и задачами изучения дисциплины является формирование у студентов знаний о принципах применения современных статистических методов для обработки данных в области биологии и медицины, получение практических навыков представления, группировки и обработки результатов медико-биологических исследований.

В результате усвоения этой дисциплины студенты получают представление:

- об основных параметрах распределения и методах их оценки по результатам медико-биологических экспериментов;
- о статистических критериях значимости;
- о проверке статистических гипотез по результатам медико-биологических экспериментов с помощью параметрических методов;
- о применении основных методов корреляционного и регрессионного анализа в медицинских исследованиях;
- о применении непараметрических методов для анализа результатов медицинских и биологических исследований;
- о доверительных интервалах и клинической значимости параметров;
- о чувствительности и специфичности статистических критериев и диагностических тестов;
- о методах планирования медико-биологических экспериментов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- задачи первичной обработки данных в медицинских исследованиях;
- основные методы оценки параметров распределения;
- параметрические методы проверки статистических гипотез относительно двух выборочных совокупностей, полученных в результате медицинских исследований;
- цель, задачи и методику проведения однофакторного дисперсионного анализа и непараметрических методов анализа данных медицинских исследований;
- измерители парной статистической связи и частные коэффициенты корреляции в медицинских исследованиях;

– цель, задачи и методику проведения линейного регрессионного анализа результатов медико-биологических экспериментов.

уметь:

- проводить первичную обработку данных медико-биологических экспериментов; строить вариационные ряды и оценивать параметры распределения;
- проверять гипотезы о параметрах независимых и зависимых нормальных совокупностей;
- проводить однофакторный дисперсионный анализ;
- сравнивать выборочные совокупности параметрическими и непараметрическими методами;
- рассчитывать и анализировать коэффициенты корреляции;
- проводить полный анализ простой линейной регрессии (проверка значимости, построение доверительных интервалов, проверка гипотез о параметрах);
- формулировать статистически значимое заключение по результатам проведенных медико-биологических исследований.

владеть:

- приемами расчета основных статистических показателей и проверки статистических гипотез;
- навыками практического использования современных статистических методов для обработки медико-биологических данных;
- навыками и умениями статистической обработки данных с помощью персонального компьютера.

Учебная программа учреждения высшего образования разработана в соответствии с образовательными стандартами и учебными планами высшего образования первой ступени по специальностям 1-80 02 01 «Медико-биологическое дело» и 1-33 01 05 «Медицинская экология». Программа предусматривает требования к содержанию лекционного материала, перечень тем лабораторных и практических занятий по данной дисциплине.

Всего на изучение дисциплины согласно учебному плану отводится 132 часа для специальности 1-33 01 05 «Медицинская экология» и 150 часов для специальности 1-80 02 01 «Медико-биологическое дело», в том числе аудиторных – 54 часа, из них на лекции 26 часов, лабораторные занятия – 18 часов, практические занятия – 10 часов. По отдельным темам курса «Статистические методы в медицине» могут быть предложены тестовые задания, контрольные работы, что позволит более эффективно осуществлять контроль знаний студентов. При разработке учебной программы допустимо производить необходимый отбор и перестановку материала.

II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название тем	Всего аудиторных часов	В том числе		
			лекций	практических занятий	лабораторных занятий
1	Введение	2	2	-	-
2	Первичная обработка данных медико-биологических исследований	6	2	2	2
3	Основные понятия проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях	2	2	-	-
4	Критерий Стьюдента в анализе результатов медицинских и биологических исследований	6	2	2	2
5	Однофакторный дисперсионный анализ	6	2	2	2
6	Анализ качественных признаков в медико-биологических исследованиях	6	2	2	2
7	Доверительные интервалы для данных медицинских исследований	4	2	-	2
8	Анализ линейной зависимости данных в медицинских исследованиях	6	2	2	2
9	Корреляционный анализ в медицинских исследованиях	4	2	-	2
10	Непараметрические критерии в медико-биологических исследованиях	8	4	-	4
11	Чувствительность критерия	2	2	-	-
12	Проблемы построения медицинских исследований	2	2	-	-
	Итого:	54	26	10	18

III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение

Особенности применения методов математической статистики в медико-биологических исследованиях. Основные определения математической статистики, встречающиеся в области планирования и анализа результатов медицинских исследований.

2. Первичная обработка данных медико-биологических исследований

Распределение. Вариационный ряд. Генеральная и выборочная совокупности. Параметры распределения (среднее, дисперсия, стандартное отклонение, стандартная ошибка среднего, медиана, мода, процентиля, размах и коэффициент вариации). Оценка параметров распределения по выборке. Нормальное распределение. Проверка соответствия распределения нормальному закону.

3. Основные понятия проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях

Оценка статистической значимости различий. Формулировка нулевой и альтернативной гипотез применительно к медико-биологическим исследованиям. Параметрические и непараметрические методы проверки статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости критерия.

4. Критерий Стьюдента в анализе результатов медицинских и биологических исследований

Условия применения критерия Стьюдента. Вычисление критерия t . Односторонний и двусторонний варианты критерия. Проблема множественных сравнений в медико-биологических экспериментах. Применение критерия Стьюдента для множественных сравнений. Поправка Бонферрони. Тест Стьюдента для повторных измерений.

5. Однофакторный дисперсионный анализ

Условия применения дисперсионного анализа. Внутригрупповая и межгрупповая дисперсии. Процедура вычисления критерия F . Критерий Стьюдента как вариант дисперсионного анализа для сравнения двух выборок. Дисперсионный анализ повторных измерений в медицинских экспериментах.

6. Анализ качественных признаков в медико-биологических исследованиях

Качественные, количественные и порядковые признаков в медико-биологических экспериментах. Доля в совокупности и выборочная доля. Стандартная ошибка доли. Сравнение долей. Критерий z . Таблицы сопряженности. Критерий χ^2 . Поправка на непрерывность. Преобразование таблиц сопряженности. Точный критерий Фишера. Сравнение качественных признаков в случае парных наблюдений. Критерий МакНимара.

7. Доверительные интервалы для данных медицинских исследований

Доверительный интервал для среднего и для разности средних. Доверительный интервал для доли и разности долей. Проверка статистических гипотез с помощью доверительных интервалов. Клиническая значимость результатов эксперимента.

8. Анализ линейной зависимости данных в медицинских исследованиях

Уравнение линейной регрессии. Оценка параметров уравнения регрессии по выборочным данным медицинских исследований. Остаточная дисперсия. Стандартные ошибки коэффициентов уравнения линейной регрессии. Проверка статистической значимости линейной зависимости. Сравнение двух линий регрессии. Понятие о логистической регрессии.

9. Корреляционный анализ в медицинских исследованиях

Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Связь линейной регрессии и корреляции. Статистическая значимость коэффициентов корреляции. Частные коэффициенты корреляции. Бисериальные коэффициенты корреляции. Коэффициент контингенции. Коэффициент взаимной сопряженности Пирсона.

10. Непараметрические критерии в медико-биологических исследованиях

Важность применения непараметрических критериев при анализе медико-биологических данных. Принципы применения непараметрических критериев для сравнения количественных или порядковых признаков в двух или более группах. Критерий Манна-Уитни. Критерий Уилкоксона. Критерий Крускала-Уоллиса. Критерий Фридмана.

11. Чувствительность критерия

Понятие чувствительности критериев. Чувствительность и специфичность диагностических тестов. Факторы, влияющие на чувствительность критерия. Способы оценки чувствительности основных параметрических критериев. Чувствительность регрессионного и корреляционного анализа. Чувствительность непараметрических методов.

12. Проблемы построения медицинских исследований

Выбор соответствующего критерия. Понятие репрезентативности выборки. Рандомизация. Слепой метод. Проблема множественных сравнений. Определение интервала нормы для количественного признака. Планирование медико-биологических экспериментов. Определение требуемых объемов выборок для различных планов медицинских экспериментов.

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Учебными планами специальностей в качестве формы итогового контроля по дисциплине рекомендован экзамен. Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для оценки профессиональных компетенций студентов можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- устные опросы;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- компьютерное тестирование.

Основная литература

1. Гланц, С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. / Гланц, С. - М.: Практика, 1999. - 459 с.
2. Лаптенко, С.А. Курс лекций «Статистические методы в биологии и медицине» / С.А.Лаптенко, И.В.Лазар – Мн.: МГЭУ им. А.Д.Сахарова, 2007 г.
3. Новикова, Н.М. Статистические методы в биологии и медицине: учебно-методическое пособие / Н.М.Новикова – Минск: МГЭУ им.А.Д.Сахарова, 2009. – 88 с
4. Реброва, О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю.Реброва – М.: Медиа Сфера, 2002, - 312 с.
5. Юнкеров, В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И.Юнкеров, С.Г.Григорьев – СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с.

Дополнительная литература

6. Биометрика – журнал для медиков и биологов, сторонников доказательной биомедицины [Электронный ресурс]: <http://www.biometrica.tomsk.ru>.
7. Боровиков, В.П. Электронный учебник по статистике. [Электронный ресурс]: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>.
8. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики / А.Н.Бородин – СПб.: Издательство «Лань», 2002 г. – 256 с.
9. Ермолаев, О.Ю. Математическая статистика для психологов. Учебник – 2-е изд. испр. / О.Ю.Ермолаев – М.: Московский психолого-социальный институт Флинта, 2003 – 336 с.
10. Петри, А. Наглядная статистика в медицине / А. Петри, К. Сэбин – М.: Издательский дом ГЭОТАР-МЕД, 2003 – 143 с.