

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



Регистрационный № УД- 374/14 /р.

Анализ медико-биологических данных

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для направления специальности

1-40 01 02-07 Информационные системы и технологии
(в здравоохранении)

Факультет мониторинга окружающей среды

Кафедра экологических информационных систем

Курс (курсы) 5

Семестр (семестры) 9

Лекции 24
(количество часов)

Экзамен 9
(семестр)

Практические (семинарские)
занятия 32
(количество часов)

Зачет -
(семестр)

Лабораторные
занятия -
(количество часов)

Курсовая работа (проект) -

Аудиторных часов по
учебной дисциплине 56
(количество часов)

Всего часов по
учебной дисциплине 130
(количество часов)

Форма получения
высшего образования очная

Составила О.В. Красько, кандидат технических наук, доцент

2014 г.

Учебная программа составлена на основе учебной программы «Анализ медико-биологических данных» учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д.Сахарова»

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой экологических информационных систем учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д.Сахарова»

Заведующий кафедрой

_____ В.А.Иванюкович

Одобрена и рекомендована к утверждению советом факультета мониторинга окружающей среды учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д.Сахарова».

Председатель

_____ В.В.Журавков

1. Пояснительная записка

Предметом изучения дисциплины являются методы анализа медико-биологических данных.

Цель преподавания дисциплины: Сформировать систематизированные знания по методам обработки медицинских и биологических данных, анализа и интерпретации моделей, использующихся в исследованиях медико-биологического характера. Научить студентов основам работы в статистическом пакете R, особенностям его использования, ознакомить с основными библиотеками R для анализа медико-биологических данных.

Задачи дисциплины:

Сформировать у студентов цельное представление об использовании статистических методов и моделей в анализе медико-биологических данных.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы дизайна медицинских исследований;
- понятие уровня значимости исследования и связанные с ним характеристики;
- основы унивариантного и бивариантного анализа данных;
- основные регрессионные модели и их медико-биологическую интерпретацию.

уметь:

- обосновать дизайн исследований;
- проводить унивариантный и бивариантный анализ данных в исследовании;
- выполнять графическое представление данных;
- разрабатывать и интерпретировать регрессионные модели;
- проводить анализ выживаемости.

На изучение курса «Анализ медико-биологических данных» рабочим учебным планом предусмотрено для направления специальности 1-40 01 02-07 «Информационные системы и технологии (в здравоохранении)» 130 часов. Из них 56 аудиторных (24 лекционных и 32 практических). Практические занятия проводятся в компьютерных классах, количество студентов в подгруппах – не более 15 человек.

Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с рекомендуемой литературой и интернет-источниками.

2. Содержание учебного материала

№	Наименование тем	Содержание
1	Основные типы дизайна исследований в медицине. Переменные исследования и типы данных. Гипотеза исследования	Когортное исследование Исследование случай-контроль Одномоментное исследование Экспериментальные или рандомизированные клинические исследования Переменные исследования Типы данных в исследованиях Типы ошибок Понятие уровня значимости Мощность исследования и расчет объемов выборок Этапы проверки статистических гипотез
2	Унивариантный анализ	Дескриптивные статистики Сравнение с пороговым значением Доверительные интервалы
3	Унивариантный анализ пар	Биномиальная переменная Мультиномиальная переменная Количественная переменная
4	Графическое представление данных	Количественные данные: диаграмма частот, ящик с усами Качественные данные: столбиковые диаграммы, круговые диаграммы
5	Бивариантный анализ: взаимосвязь двух переменных	Диаграмма рассеяния Меры ассоциации Характеристическая кривая (receiver operating characteristic(ROC) curve)
6	Таблицы 2 × 2, их анализ и интерпретация	Чувствительность и специфичность Оценка мер риска при изучении фактора риска и исхода (отношение рисков и отношение шансов) Оценка эффективности лечения Обнаружение различий в пропорциях двух групп на основе доверительных интервалов
7	Однофакторный дисперсионный анализ, ANOVA с повторяющимися измерениями	Однофакторная ANOVA Непараметрическая ANOVA ANOVA с повторяющимися измерениями
8	Простая линейная регрессионная модель	Линейная регрессия с бинарным предиктором Линейная регрессия с мультиномиальным предиктором Понятие конфаундера, ковариационный анализ Взаимодействие предикторов в линейной модели Преобразование переменных Интерпретация параметров модели
9	Анализ остатков модели	Предположение линейности модели Предположение независимости остатков Предположение о гомоскедастичности Предположение о нормальности распределения ошибки Диагностика выбросов и аномальных наблюдений в регрессии
10	Логистическая	Логистическая регрессия с бинарным предиктором

№	Наименование тем	Содержание
	регрессия	Логистическая регрессия с мультиномиальным предиктором Взаимодействие предикторов в логистической регрессии Стратифицированный анализ серии таблиц 2 x 2 Интерпретация параметров модели Диагностика логистической регрессии
11	Анализ выживаемости	Понятие цензурированных данных, событий и времен наблюдения Функция выживаемости Понятие функции риска Сравнение групп по выживаемости Оценка выживаемости по Каплан-Майеру Оценка выживаемости по актуарным таблицам
12	Регрессионная модель пропорциональных рисков Кокса	Регрессия Кокса с бинарным предиктором Регрессия Кокса с количественным предиктором Взаимодействие предикторов в модели Кокса Интерпретация параметров модели Проверка предположений модели регрессии Кокса

3. Учебно-методическая карта учебной дисциплины

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1.	Основные типы дизайна исследований в медицине. Переменные исследования и типы данных. Гипотеза исследования: 1. Когортное исследование 2. Исследование случай-контроль 3. Одномоментное исследование 4. Экспериментальные или рандомизированные клинические исследования 5. Переменные исследования 6. Типы данных в исследованиях 7. Типы ошибок 8. Понятие уровня значимости 9. Мощность исследования и расчет объемов выборок Этапы проверки статистических гипотез	2	2					1,2,5
2.	Унивариантный анализ: 1. Биноминальная переменная 2. Мультиномиальная переменная Количественная переменная	2	4					1,2,5
3.	Унивариантный анализ пар: 1. Биноминальная переменная 2. Мультиномиальная переменная 3. Количественная переменная	2	2					1,2,5
4.	Графическое представление данных: 1. Количественные данные: диаграмма частот, ящик с усами 2. Качественные данные: столбиковые диаграммы, круговые диаграммы.	2	2					1,2,5
5.	Бивариантный анализ: взаимосвязь двух переменных: 1. Диаграмма рассеяния 2. Меры ассоциации 3. Характеристическая кривая (receiver operating characteristic(ROC) curve)	2	2					
6.	Таблицы 2×2 , их анализ и	2	4					1,2,5

	интерпретация: 1. Чувствительность и специфичность 2. Оценка мер риска при изучении фактора риска и исхода (отношение рисков и отношение шансов) 3. Оценка эффективности лечения 4. Обнаружение различий в пропорциях двух групп на основе доверительных интервалов							
7.	Однофакторный дисперсионный анализ, ANOVA с повторяющимися измерениями: 1. Однофакторная ANOVA 2. Непараметрическая ANOVA 3. ANOVA с повторяющимися измерениями	2	4					1,2,5
8.	Простая линейная регрессионная модель: 1. Линейная регрессия с бинарным предиктором 2. Линейная регрессия с мультиномиальным предиктором 3. Понятие конфаундера, ковариационный анализ 4. Взаимодействие предикторов в линейной модели 5. Преобразование переменных 6. Интерпретация параметров модели	2	2					1,2,5
9.	Анализ остатков модели: 1. Предположение линейности модели 2. Предположение независимости остатков 3. Предположение о гомоскедастичности 4. Предположение о нормальности распределения ошибки 5. Диагностика выбросов и аномальных наблюдений в регрессии	2	2					1,2,5
10.	Логистическая регрессия: 1. Логистическая регрессия с бинарным предиктором 2. Логистическая регрессия с мультиномиальным предиктором 3. Взаимодействие предикторов в логистической регрессии 4. Стратифицированный анализ серии таблиц 2 x 2 5. Интерпретация параметров модели 6. Диагностика логистической регрессии	2	4					1,2,5
11.	Анализ выживаемости: 1. Понятие цензурированных данных, событий и времен наблюдения 2. Функция выживаемости	2	2					1,2,5

	3. Понятие функции риска 4. Сравнение групп по выживаемости 5. Оценка выживаемости по Каплан-Майеру 6. Оценка выживаемости по актуарным таблицам							
12.	Регрессионная модель пропорциональных рисков Кокса: 1. Регрессия Кокса с бинарным предиктором 2. Регрессия Кокса с количественным предиктором 3. Взаимодействие предикторов в модели Кокса 4. Интерпретация параметров модели 5. Проверка предположений модели регрессии Кокса	2	2					1,2,5
		24	32					

4. Информационно-методическая часть

Основные учебно-методические материалы

- 1 Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. – М.: Медиа Сфера, –1998. – 352 с.
- 2 О.В. Красько. Статистический анализ данных в медицинских исследованиях. Рекомендовано НМС МГЭУ им. А.Д. Сахарова в качестве учебного пособия для студентов ФМОС. Электронная версия, 2013. –254 с.
- 3 Гланц С. Медико-биологическая статистика, – М.: Практика, 1998. – 459 с.
- 4 Монтгомери Д. К. Планирование эксперимента и анализ данных: Пер.– Л.: Судостроение, 1980.–384 с.
- 5 Н. Дрейпер, Г. Смит. Прикладной регрессионный анализ. В 2-х кн. – М. : Финансы и статистика, – 1986.

Дополнительные учебно-методические материалы

- 1 Agresti A. Categorical Data Analysis, – NY: John Wiley & Sons, – 2002. – 734p.
- 2 Hosmer D.W., Lemeshow S. Applied logistic regression. 2nd ed., – NY: John Wiley & Sons, – 2000. – 376p.
- 3 Hosmer, D. W., and Lemeshow, S., Applied Survival Analysis, NY: John Wiley & Sons, – 1999. –386p.
- 4 Harrell F.E. Regression modeling strategies: with applications to linear models, logistic regression, and survival analysis. – NY: Springer , – 2001. – 568 p.
- 5 Ewout W. Steyerberg Clinical Prediction Models. A Practical Approach to Development, Validation and Updating, – NY: Springer, – 2009. – 498p.

Наименования и виды методических средств:

№ п / п	Наименование	Вид
1.	Компьютерная мультимедийная проекционная система	Демонстрационное оборудование
2.	Компьютерный класс	ОС "Windows", пакет R

Формы контроля знаний:

№ п / п	Форма
1.	Выборочный контроль на лекциях
2.	Проверка конспектов лекций студентов
3.	Проведение контрольных работ на потоке
4.	Сдача коллоквиума перед проведением практических занятий
5.	Собеседование при защите отчетов по практическим занятиям
6.	Аттестация по индивидуальной работе
7.	Проведение зачета по курсу
8.	Проведение экзамена по курсу

5. Протокол согласования учебной программы по изучаемой учебной дисциплине с другими дисциплинами специальности

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)