



Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта Республики Беларусь ОСВО 1-330105-2013 и учебного плана по специальности

СОСТАВИТЕЛИ: А.Г. Сыса, заведующий радиационной гигиены и эпидемиологии учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат химических наук.

Е.П.Живицкая, старший преподаватель кафедры радиационной гигиены и эпидемиологии учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой радиационной гигиены и эпидемиологии учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 12.11.2015);

Советом факультета экологической медицины учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 08.12.15).

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Статистические пакеты прикладных программ» является дисциплиной из цикла дисциплин специализации «эпидемиология» и входит в вариативную часть государственного образовательного стандарта по направлению подготовки ОСВО 1-330105-2013 Медицинская экология. Дисциплина предназначена для ознакомления студентов с пакетами прикладных программ, отражающих специфику будущей профессиональной деятельности. Построение курса «Статистические пакеты прикладных программ» ориентировано на создание у студентов системного видения о способах разработки и использования широкого класса современных пакетов прикладных программ. Содержание дисциплины логически взаимосвязано с другими учебными дисциплинами: «Статистические методы в медицине», «Эпидемиология и гигиена». Дисциплина изучается в течение 2-го семестра. Форма контроля – экзамен. Учебные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных занятий в учебных аудиториях. Также предусмотрена самостоятельная работа. Предполагается, что в процессе обучения будут использоваться средства вычислительной техники.

**Целью** изучения дисциплины является подготовка специалиста к решению профессиональных задач с помощью компьютерной техники, расширение кругозора студента в области информатики и информационных технологий, прикладного программного обеспечения.

Задачи преподавания дисциплины состоят в:

- содействию приобретению студентами знаний и базовых понятий о прикладном программном обеспечении;
- создании условия для овладения обучающимися общих принципов работы компьютерной техники,
- формировании у студентов практического опыта применения прикладных программ в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

**знать:**

- основные принципы работы с пакетами прикладных программ SPSS и Statistica, методы сбора эмпирической информации, основы статистики;

**уметь:**

- производить отбор и модификацию эмпирических данных;
- осуществлять частотный анализ, анализ множественных ответов, готовить таблицы сопряжённости, непараметрические тесты. Осуществлять регрессионный анализ, дисперсионный анализ, дискриминантный анализ, факторный анализ, кластерный анализ результатов прикладных медико-экологических исследований;
- представлять результаты обработки в виде стандартных и интерактивных графиков;
- создавать таблицы, пригодные для презентации прикладных медико-экологических исследований;

**владеть:**

- методами социологического анализа с применением пакетов прикладных программ SPSS и Statistica.

**Характеристика используемых методов обучения.** При организации обучения рекомендуется использовать традиционные методы преподавания дисциплины: лабораторные занятия, а также элементы самостоятельной работы студентов. Обучение организуется с использованием традиционных и современных учебно-информационных ресурсов (компьютерных презентаций практических занятий), интерактивных ресурсов в локальной компьютерной сети института и Internet.

Самостоятельная работа студента организуется во время внеаудиторной работы с использованием следующих форм:

- решение ситуационных задач.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины «Статистические пакеты прикладных программ» рассчитано на объем 108 учебных часов (2,5 зачетные единицы), из них – 46 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций - 10 часов, лабораторных работ –36 часов.

## II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. Основные принципы работы с пакетом SPSS для Windows в прикладной эпидемиологии.

#### 1.1. Общая характеристика пакета прикладных программ SPSS (ППП SPSS).

Версии программы. Назначение пакета в прикладных медико-экологических исследованиях, применяемых в современной эпидемиологии. Реализуемые методы статистической обработки информации.

Выбор статистической процедуры. Настройки редактора данных. Панели символов. Построение и редактирование графиков. Окно просмотра.

Редактирование таблиц: редактор мобильных таблиц, дополнительные возможности редактирования таблиц, операции с таблицами большого размера, окно просмотра текста.

Редактор синтаксиса. Информация о файле. Справочная система. Настройки.

#### 1.2. Подготовка эмпирических данных в прикладной эпидемиологии

Кодирование и кодировочная таблица. Матрица данных. Запуск SPSS. Редактор данных: определение переменных, ввод данных. Сохранение файла данных. Копирование описаний переменных. Завершение сеанса работы.

### 2. Медико-биологическая статистика.

#### 2.1. Основы эпидемиологического исследования

Предварительные условия для проведения статистического теста: типы статистических шкал; нормальное распределение; зависимость и независимость выборок.

Обзор распространённых тестов для проверки гипотез о среднем. Вероятность ошибки  $p$ .

Обзор статистических методов: структурирование, ввод и проверка данных; описательный (дескриптивный) анализ; аналитическая статистика.

#### 2.2. Частотный анализ

Понятия, переменные и измерение. Исследование с помощью вопросов: опрос. Полевое исследование: включенное наблюдение. Проверка гипотезы: эксперимент. Использование уже имеющихся данных: вторичный и исторический анализ. Мониторинг как повторное эпидемиологическое исследование. Взаимодействие теории и метода. Интерпретативные и критические координаты прикладного эпидемиологического исследования. Особенности количественной методологии в эпидемиологии, обусловленность позитивными, классически рациональными представлениями о возможности измерения состояния здоровья общества. Понятие и виды эпидемиологических исследований. Проблематика количественных исследований.

Частотные таблицы. Форматы частотных таблиц. Вывод статистических характеристик.

Медиана для концентрированных данных. Графическое представление.

### 3. Характеристика возможностей ППП SPSS в практике эпидемиологических исследований.

#### 3.1. Сравнение средних. Корреляции

Сравнение двух независимых выборок. Сравнение двух зависимых выборок.

Сравнение более двух независимых выборок: разложение на составляющие тренда; априорные контрасты; апостериорные тесты; другие параметры.

Сравнение более чем двух зависимых выборок.

$t$ -тест одной выборки.

Коэффициент корреляции Пирсона. Ранговые коэффициенты корреляции по Спирману и Кендалу.

Частотная корреляция. Мера расстояния и мера сходства. Внутриклассовый коэффициент корреляции (Intraclass Correlation Coefficient(ICC)).

### **3.2. Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ**

Простая линейная регрессия: расчёт уравнения регрессии; сохранение новых переменных; построение регрессионной прямой; выбор осей.

Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Бинарная логистическая регрессия. Мультиномиальная логистическая регрессия. Порядковая регрессия. Пробит-анализ.

Приближение с помощью кривых. Взвешенное оценивание (оценка с весами). Двухступенчатый метод наименьших квадратов.

Одномерный дисперсионный анализ: общий многофакторный одномерный дисперсионный анализ; одномерный дисперсионный анализ по методу Фишера (Fisher), одномерный дисперсионный анализ с повторным измерением.

Ковариационный анализ. Многомерный дисперсионный анализ. Компоненты дисперсии.

### **4. Стандартные графики. Экспортирование выходных данных**

Столбчатые диаграммы: простые столбчатые диаграммы; кластеризованные столбчатые диаграммы; состыкованные диаграммы.

Линейчатые диаграммы: простые линейчатые диаграммы; сложные линейчатые диаграммы; связанные линейчатые диаграммы.

Диаграммы с областями: простая диаграмма с областями; состыкованные диаграммы с областями.

Круговые диаграммы.

Диаграммы максимальных и минимальных значений: простые биржевые диаграммы – потолок-пол-закрытие; кластеризованные диаграммы – максимум-минимум-закрытие; линейчатые диаграммы разностей; простые интервальные столбцы; кластеризованные интервальные столбцы; коробчатые диаграммы; простые коробчатые диаграммы; кластеризованные коробчатые диаграммы.

Столбики ошибок: простая диаграмма величины ошибки; кластеризованная величина ошибки.

Диаграмма рассеяния: простая диаграмма рассеяния; матричные диаграммы рассеяния; наложенные диаграммы рассеяния; трёхмерные диаграммы рассеяния.

Гистограммы. Диаграммы Парето. Контрольные карты. Диаграммы нормального распределения. Кривые ROC. Временные диаграммы и графики последовательностей.

Основы редактирования графиков. Редактор диаграмм. Примеры редактирования графиков.

Перенос результатов обработки в Word. Перенос диаграмм в Word. Экспорт сводных таблиц и диаграмм как HTML-документов.

### **5. Пакет прикладных программ Statistica.**

Общая структура пакета Statistica. Возможности программы. Алгоритм работы программы. Ввод данных. Создание и использование наборов переменных. Статистические процедуры системы Statistica. Таблицы частот и гистограммы. Параметры описательной статистики. Достоверность различий. Построение линейных регрессионных моделей связи между двумя величинами. Вывод численных и текстовых результатов анализа. Подготовка отчета.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название разделов, тем	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля занятий
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<b>Основные принципы работы с пакетом SPSS для Windows в прикладной эпидемиологии</b>	<b>2</b>			<b>4</b>			-
1.1	Общая характеристика пакета прикладных программ SPSS (ППП SPSS)	1			-			
1.2	Подготовка эмпирических данных в прикладной эпидемиологии	1			4			Защита лабораторной работы
<b>2</b>	<b>Медико-биологическая статистика</b>	<b>2</b>			<b>8</b>			
2.1	Основы эпидемиологического исследования	1			4			Компьютерное тестирование, Защита лабораторной работы
2.2	Частотный анализ	1			4			Защита лабораторной работы
<b>3</b>	<b>Характеристика возможностей ППП SPSS в практике эпидемиологических исследований</b>	<b>2</b>			<b>12</b>			



3.1	Сравнение средних. Корреляции	1			4			Компьютерное тестирование, Защита лабораторной работы
3.2	Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ	1			8			Защита лабораторной работы
<b>4</b>	<b>Стандартные графики. Экспортирование выходных данных</b>	<b>2</b>			<b>4</b>			Компьютерное тестирование, Защита лабораторной работы
<b>5</b>	<b>Пакет прикладных программ Statistica</b>	<b>2</b>			<b>8</b>			Компьютерное тестирование, Защита лабораторной работы

#### IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

##### Перечень компьютерных программ

1. Пакет прикладных программ SPSS.
2. Пакет прикладных программ Statistica.

##### Перечень методик диагностирования

Для аттестации студентов создаются фонды диагностических и оценочных средств, технологий и методик диагностирования.

Процесс диагностики предполагает:

- контрольные работы;
- рефераты;
- экзамен.

##### Критерии оценок

Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, предложенные Министерством образования Республики Беларусь.

##### Учебно-методические материалы по дисциплине

##### Основная литература:

1. Наследов А.Д. SPSS 19: Профессиональный статистический анализ данных., - СПб.: Питер, 2013.— 416с. : ил.

2. Халафян А.А. Учебник STATISTICA 6. Статистический анализ данных (3-е издание). - М.: Бином, 2009. - 512 с.

#### **Дополнительная литература:**

3. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учеб. пособие для студ. вузов / А. О. Крыштановский ; отв. ред. : Ю. Н. Толстова, А. В. Рыжова ; рец. : Г. Г. Татарова. - 2-е изд. - М. : ГУ ВШЭ, 2007..
4. Орлов А.И. Прикладная статистика. Учебник. / А.И.Орлов.- М.: Издательство «Экзамен», 2004. - 656 с.

#### **Полнотекстовые базы данных**

Современные профессиональные базы данных, информационные, справочные и поисковые системы:

Aquatic Conservation, Biodiversity and Conservation, Ecological Research, Ecosystems, Ecotoxicology, Environmental and Ecological Statistics, Environmental International, Environmental Health, Environmental Management, Environmental Manager, Environmental Monitoring and Assessment, Environmental Pollution, Environmental Science and Technology, Environmetrics, European Environment, European Journal of Forest Research, Evolutionary Ecology, Journal of Environmental Monitoring, Journal of Chemical Ecology, Journal of Health and Place, Journal of Plant Research, Land Degradation and Rehabilitation, Landscape and Ecological Engineering, Landscape and Urban Planing, Naturwissenschaften, Population Ecology, Urban Ecosystems.

#### **Интернет-ресурсы**

Электронный учебник по пакету Statistica:  
<http://www.statsoft.ru/home/textbook/esc.html>

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержание учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Статистические методы в медицине	Кафедра радиационной гигиены и эпидемиологии		