

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «НИНХ»

Кафедра Статистики

Рег. № 86-14А/01



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по научной
работе и внешним связям

П.А. Новгородов

« 08 августа 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению

Учебная дисциплина

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА МАССИВОВ ДАННЫХ

по направлению подготовки 39.06.01 Социологические науки

направленность (профиль) программы «Социология управления»

Квалификация: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Новосибирск 2014

Рабочая программа дисциплины разработана
Серга Людмилой Константиновной, канд. экон. наук, доцентом кафедры
статистики
Иониным Владимиром Георгиевичем, канд. экон. наук, профессором кафедры
статистики

Учебно-методическое обеспечение согласовано с библиотекой университета

Директор библиотеки



Н.Ю. Долгова

Утверждено на заседании кафедры статистики
(протокол от «29» августа 2014 г. № 1).

Заведующий кафедрой,
Д-р экон. наук, профессор



В.В. Глинский

СОГЛАСОВАНО:

Ответственный за ОП ВО по программе подготовки научно-педагогических
кадров в аспирантуре по направлению подготовки 39.06.01 «Социологические
науки» направленности (профилю) «Социология управления»

д-р социол. наук, профессор



Н.М. Воловская

© Новосибирский государственный университет экономики и управления
«НИНХ»

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ,
вносимых в Рабочую программу дисциплины
«Современные технологии анализа массивов данных».**

Номер изменения	Дата	Страницы с изменениями	Перечень и содержание измененных разделов Рабочей программы
1	30.06.2015	4	Раздел 1. Организационно-методический п.1.3.Место дисциплины в структуре ОП ВО Обновление элементов ОП ВО в соответствии с изменениями в учебных планах

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. Выписка из ОП ВО по направлению подготовки, определяющая место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина ФТД.5 «Современные технологии анализа массивов данных» изучается слушателями направления 39.06.01 «Социологические науки», направленности (профиля) «Социология управления», входит в учебный цикл ФТД «Факультативные дисциплины» и отвечает за формирование следующих компетенций: УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины

Основной целью дисциплины «Современные технологии анализа массивов данных» является дополнение и совершенствование знаний в области методов многомерного статистического анализа социально-экономических процессов, изучение современных проблем, направлений и методов на базе современных технологий и систем статистического анализа с использованием ПЭВМ.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- сформировать у слушателей базу знаний о современных направлениях и возможностях методов многомерной статистики, тенденциях их развития, современных вычислительных технологиях и инструментах многомерного экономико-статистического анализа в социальной среде и экономической жизни общества;
- показать возможные направления современного многомерного статистического анализа при решении научных и практических задач и, в первую очередь, при написании научных квалификационных работ (диссертаций).

1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина опирается на следующие элементы ОП ВО:

- Б1.Б1 «Иностранный язык»
- Б1.Б2 «История и философия науки»
- Б1.В.ОД.1 «Методология научных исследований»;
- Б1.В.ДВ.1 «Информационный поиск в научных исследованиях: информационные системы, технологии, ресурсы»;

Дисциплина выступает опорой для следующих элементов ОП ВО:

- Б2.1 «Научно-исследовательская практика»;
- Б3. «Научные исследования»;
- Б4. «Государственная итоговая аттестация».

1.4. Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции	Код структурного элемента компетенции	Содержание структурных элементов компетенции	Пороговый уровень освоения структурных элементов компетенции
Универсальные компетенции				
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-1-1	Знать: современные научные достижения социологии, новые идеи и подходы к решению актуальных социальных проблем, в том числе с позиции междисциплинарного подхода.	Знает: современные научные достижения социологии, новые идеи и подходы к решению актуальных социальных проблем, в том числе с позиции междисциплинарного подхода.
		УК-1-2	Уметь: критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области социологии и смежных с ней науками; генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Умеет: критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области социологии и смежных с ней науками; генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
		УК-1-3	Владеть: методами научного анализа и критической оценки способов решения социальных проблем, предлагаемых современной социологической наукой, в том числе в междисциплинарных областях; различными способами генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе с позиций междисциплинарности.	Владеет: методами научного анализа и критической оценки способов решения социальных проблем, предлагаемых современной социологической наукой, в том числе в междисциплинарных областях; различными способами генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе с позиций междисциплинарности.
Общепрофессиональный цикл				
ОПК-3	способность к самостоятельному обучению новым методам исследования и	ОПК-3-1	Знать: методологию научных исследований, основные особенности научного метода познания, современные методы научного исследования и	Знает: методологию научных исследований, основные особенности научного метода познания, современные методы научного исследования и информационные технологии,

Код компетенции	Содержание компетенции	Код структурного элемента компетенции	Содержание структурных элементов компетенции	Пороговый уровень освоения структурных элементов компетенции
	к их развитию, к совершенствованию информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности		информационные технологии, используемые при решении задач в профессиональной деятельности;	используемые при решении задач в профессиональной деятельности;
ОПК-3-2		Уметь: самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, расширять и углублять собственную научную компетентность; самостоятельно осваивать, развивать и совершенствовать информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности;	Умеет: самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, расширять и углублять собственную научную компетентность; самостоятельно осваивать, развивать и совершенствовать информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности;	
ОПК-3-3		Владеть: навыками самостоятельного использования методологии научного исследования в своей профессиональной деятельности, навыками самостоятельного совершенствования информационных технологий.	Владеет: навыками самостоятельного использования методологии научного исследования в своей профессиональной деятельности, навыками самостоятельного совершенствования информационных технологий.	
ОПК-4	способность определять перспективные направления развития и актуальные задачи исследований в фундаментальных и прикладных областях социологии на основе изучения и критического осмысления отечественного и зарубежного опыта	ОПК-4-1	Знать: современные направления развития и актуальные задачи исследований в фундаментальных и прикладных областях социологии; особенности отечественного и зарубежного опыта;	Знает: современные направления развития и актуальные задачи исследований в фундаментальных и прикладных областях социологии; особенности отечественного и зарубежного опыта;
		ОПК-4-2	Уметь: самостоятельно определять перспективные направления развития и актуальные задачи исследований в фундаментальных и прикладных областях социологии; учитывать специфику отечественного и зарубежного опыта;	Умеет: самостоятельно определять перспективные направления развития и актуальные задачи исследований в фундаментальных и прикладных областях социологии; учитывать специфику отечественного и зарубежного опыта;

Код компетенции	Содержание компетенции	Код структурного элемента компетенции	Содержание структурных элементов компетенции	Пороговый уровень освоения структурных элементов компетенции
		ОПК-4-3	Владеть: способностью применять полученные знания, умения и навыки в основных видах будущей деятельности; приемами анализа актуальных задач исследований в фундаментальных и прикладных областях социологии на основе изучения отечественного и зарубежного опыта.	Владеет: способностью применять полученные знания, умения и навыки в основных видах будущей деятельности; приемами анализа актуальных задач исследований в фундаментальных и прикладных областях социологии на основе изучения отечественного и зарубежного опыта.
ОПК-5	способность самостоятельно проводить научные социологические исследования с использованием современных методов моделирования процессов, явлений и объектов, математических методов и инструментальных средств	ОПК-5-1	Знать: правила организации и проведения социологического исследования, а также правила представления основных научных результатов; методологию моделирования процессов, явлений и объектов, специфику математических методов и инструментальных средств;	Знает: правила организации и проведения социологического исследования, а также правила представления основных научных результатов; методологию моделирования процессов, явлений и объектов, специфику математических методов и инструментальных средств;
		ОПК-5-2	Уметь: свободно использовать современные методы моделирования процессов, явлений и объектов, адекватных исследовательским задачам; математические методы и инструментальные средства; анализировать и интерпретировать содержание полученной информации;	Умеет: свободно использовать современные методы моделирования процессов, явлений и объектов, адекватных исследовательским задачам; математические методы и инструментальные средства; анализировать и интерпретировать содержание полученной информации;
		ОПК-5-3	Владеть: навыками самостоятельного проведения научных социологических исследований на основании методов моделирования процессов, явлений и объектов, методами интерпретации социальной информации, методами	Владеет: навыками самостоятельного проведения научных социологических исследований на основании методов моделирования процессов, явлений и объектов, методами интерпретации социальной информации, методами

Код компетенции	Содержание компетенции	Код структурного элемента компетенции	Содержание структурных элементов компетенции	Пороговый уровень освоения структурных элементов компетенции
			обработки социологической информации с применением современных компьютерных программ и оборудования.	обработки социологической информации с применением современных компьютерных программ и оборудования.

Овладение слушателями элементами компетенций «знать» соответствует пороговому уровню освоения компетенции, «знать» и «уметь» соответствует повышенному уровню освоения компетенции, «знать», «уметь» и «владеть» продвинутому уровню освоения компетенции.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет:

Общая (зачетных единиц)	Общая (часов)	в том числе (часов)			
		контактной работы			самостоятельная работа
		всего	лекционных занятий	практических (семинар.) занятий	
3	108	72	6	66	36

2.2. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Современные технологии анализа массивов данных» используются следующие образовательные технологии:

- лекционные занятия;
- практические (семинарские) занятия;
- самостоятельная работа аспирантов.

В ходе лекционных занятий раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты аспирантами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки к практическим (семинарским) занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы.

Целью практических (семинарских) занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения аспирантами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия.

Самостоятельная работа аспирантов включает подготовку к практическим (семинарским) занятиям в соответствии с вопросами, представленными в Рабочей программе дисциплины, изучение теоретических основ современного многомерного статистического анализа и их методов практической реализации. Работа выполняется с использованием системы обработки данных «Statistica» и, при необходимости, текстового редактора MS Word, MS Excel и т.п.

При необходимости в процессе работы над заданием аспирант может получить индивидуальную консультацию у преподавателя. Также предусмотрено проведение консультаций аспирантов в ходе изучения материала дисциплины в течение семестра.

Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- лекции с применением мультимедийного оборудования;
- консультации с применением мультимедийного оборудования и пакета прикладных программ.

2.3 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма текущего контроля	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа		
Тема 1. Версии системы «Statistica», общая технология статистического анализа в системе «Statistica»	0,5	8	6	реферат	
Тема 2. Направления современного многомерного статистического анализа данных в системе «Statistica»	0,5	8	8	тестирование	
Тема 3. Современный многомерный линейный и нелинейный регрессионный анализ в системе «Statistica».	1,0	6	8	тестирование	
Итого 1 часть	2	22	12		зачет
Тема 4. Современный факторный и компонентный анализ в системе «Statistica»	1,0	11	8	тестирование	
Тема 5. Современный анализ канонических корреляций в системе «Statistica»	1,0	11	6	тестирование	
Итого 2 часть	2	22	12		зачет
Тема 6. Многомерное метрическое шкалирование в системе «Statistica»	1,0	11			
Тема 7. Реализация нейросетевого моделирования в системе «Statistica»	1,0	11			
Итого 3 часть	2	22	12		зачет
Итого по дисциплине:	6	66	36		

2.4. Программа самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине реализуется в следующих формах:

Год обучения	Формы СРС	Количество часов
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	8
	Выполнение самостоятельной работы (РГР № 1)	4
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	8
	Выполнение самостоятельной работы (РГР № 2)	4
3	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	8
	Выполнение самостоятельной работы (РГР № 3)	4

2.5. Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Версии системы «Statistica», общая технология статистического анализа в системе «Statistica»

Версии системы «Statistica», общая технология статистического анализа в системе «Statistica». Выбор конфигурации системы «Statistica». Подготовка и преобразование исходных данных, работа с отчетами, редактирование текстов, таблиц и графиков

Тема 2. Направления современного многомерного статистического анализа данных в системе «Statistica»

Характеристика направлений статистического анализа в системе «Statistica», модули статистического анализа, предоставляемые системой «Statistica».

Тема 3. Современный многомерный линейный и нелинейный регрессионный анализ в системе «Statistica»

Варианты нелинейной зависимости признаков, возможности выбора формы нелинейной парной связи в системе «Statistica», задание произвольной функциональной зависимости.

Процедуры построения уравнений множественной линейной и нелинейной регрессии, оценка статистической значимости параметров регрессии и регрессионной модели в целом. Модели исследования робастности исходных данных в системе «Statistica».

Тема 4. Современный факторный и компонентный анализ в системе «Statistica»

Основные теоретические положения линейной модели факторного анализа. Ортогональное факторное отображение. Косоугольное (не ортогональное) факторное отображение, вращение факторных осей. Проблема интерпретируемости главных факторов. Методы выделения факторов и технология компонентного анализа в системе «Statistica». Использование главных факторов и компонент для многомерной классификации объектов.

Тема 5. Современный анализ канонических корреляций в системе «Statistica»

Каноническая корреляция, как метод разделения совокупности статистических показателей на факторное и результирующее подмножества. Теоретические основы метода канонических корреляций. Основные статистические характеристики в методе анализа канонических корреляций, оценка значимости выделенных канонических взаимосвязей, Использование аппарата канонических корреляций для исследования множественных регрессий. Использование аппарата канонических корреляций для исследования поведения мажоритарных и миноритарных агентов. Реализация метода канонических корреляций в системе «Statistica».

Тема 6. Многомерное метрическое шкалирование в системе «Statistica»

Теоретические основы многомерного метрического шкалирования. Оценка близости объектов, экспертная оценка и построение матрицы расстояний. Результаты многомерного метрического шкалирования совокупности объектов. Реализация техники многомерного шкалирования в системе «Statistica».

Тема 7. Реализация нейросетевого моделирования в системе «Statistica»

Базовая нейросетевая модель. Вероятностная нейронная сеть. Обобщенно регрессионная нейронная сеть. Примеры применения нейросетевого моделирования в системе «Statistica».

РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Формы контроля:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация.

3.1.1. Текущая аттестация.

Для контроля текущей успеваемости по установленному графику проводится тестирование. Текущий контроль успеваемости осуществляется для своевременной диагностики и возможной корректировки уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

Для контроля при проведении практических (семинарских) занятий в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса преподавателем используются такие формы текущего контроля, как обсуждение результатов решения на ПЭВМ задач по темам дисциплины, проведение опроса по одной или нескольким темам.

Кроме того, ежегодно по изучаемым темам дисциплины аспиранты выполняют самостоятельную расчетную работу по реальным социально-экономическим ситуациям или в рамках темы научной работы, готовят доклад и представляют презентацию своих исследований. К итоговой аттестации допускаются аспиранты, выполнившие все виды самостоятельной работы и получившие положительную оценку. Слушатели, не сдавшие рефераты и расчетную работу, не допускаются кафедрой к сдаче зачета как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

При этом рекомендуется следующая структура доклада:

1. Формулировка проблемы;
2. Определение целей и задач исследования;
3. Логический анализ основных понятий;
4. Выдвижение гипотез;
5. Выбор технологий и составление методического инструментария;
6. Статистический анализ данных;
7. Выводы и рекомендации.

3.1.2. Промежуточная аттестация.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет на 1, 2, 3 году обучения.

3.2. Список вопросов для подготовки к зачету

Примерный перечень вопросов для подготовки к сдаче зачета по дисциплине.

1. Системы обработки статистических данных. Основные характеристики и возможности.

2. Типы документов в системе «Statistica». Основные направления и терминология статистического анализа данных в системе «Statistica»

3. Показатели многомерного регрессионного и корреляционного анализа в системе «Statistica»

4. Особенности и виды многомерных статистических графиков в в системе «Statistica»

5. Показатели робастности первичных данных в системе «Statistica»

6. Основные процедуры факторного и компонентного анализа в системе «Statistica»

7. Процедуры выбора общностей в факторном анализе в системе «Statistica». Анализ на главных осях.

8. Назначение современного анализа канонических корреляций. Возможности анализа канонических корреляций в системе «Statistica».

9. Теоретические основы метода канонических корреляций. Основные статистические характеристики метода в системе «Statistica».

10. Использование аппарата канонических корреляций для исследования множественных регрессий.

11. Теоретические основы и реализация метода многомерного метрического шкалирования в системе «Statistica».

12. Оценка близости объектов, экспертная оценка и построение матрицы расстояний методом метрического шкалирования в системе «Statistica».

13. Реализация метода многомерного шкалирования в системе «Statistica».

14. Интерпретация результатов процедуры многомерного метрического шкалирования совокупности объектов в системе «Statistica».

15. Определение базовой и вероятностной нейронной сети в системе «Statistica».

16. Построение обобщенной регрессионной нейронной сети в системе «Statistica».

17. Примеры применения нейросетевого моделирования в системе «Statistica».

18. Методы, альтернативные нейросетевому моделированию в системе «Statistica».

19. Многомерный дисперсионный анализ регрессий и корреляций в системе «Statistica».

20. Моделирование многомерных распределений в системе Statistica.

РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основное (обязательное) обеспечение

4.1.1. Библиографический список:

а) учебники:

1. Нейронные сети. Statistica Neural Networks : методология и технологии современного анализа данных / под ред. В. П. Боровикова .- 2-е изд., перераб. и доп .- М. : Горячая линия - Телеком, 2008 .- 392 с. 27

б) учебные пособия:

1. Боровиков, Владимир Павлович. Прогнозирование в системе Statistica в среде Windows : Основы теории и интенсивная практика на компьютере : учеб. пособие для высш. учеб. заведений по специальности "Прикладная математика" / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко .- 2-е изд., перераб. и доп .- М. : Финансы и статистика, 2006 .- 368 с. 21

2. Халафян, Алексан Альбертович. Statistica 6. Статистический анализ данных : учеб. пособие / А. А. Халафян .- 2-е изд., [перераб. и доп.] .- М. : БИНОМ, 2010 .- 522 с. 27

3. Ионин, Владимир Георгиевич. Статистический анализ типовых экономических и социальных процессов на ПЭВМ : метод. пособие по курсам "Основы применения ЭВМ в стат. расчетах" и "Многомер. стат. методы" / В. Г. Ионин ; НГАЭиУ .- 2-е изд .- Новосибирск, 2005 .- 169 с. 28

4. Основы статистического анализа. Практ. по стат. мет. и исслед. операций с исп. пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ Э.А.Вуколов - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум:НИЦ Инфра-М, 2013. - 464 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=369689>

4.1.2. Информационные источники:

сайт Федеральной службы государственной статистики РФ – www.gks.ru ,
сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области – www.novosibstat.ru ,
сайты Правительства Новосибирской области и Сибирского федерального округа,
официальные сайты Правительства РФ – www.government.ru и других органов исполнительной власти Российской Федерации,
сайт компании «Statsoft».

4.1.3. Программные продукты: профессиональные системы статистического анализа: «Statistica» ,«SPSS» и др.

4.2. Дополнительное обеспечение

4.2.1. Библиографический список:

1. Статистика [Электронный ресурс]: Учебник / Л.П. Харченко, В.Г. Ионин, В.В. Глинский; Под ред. В.Г. Ионина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 445 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=206690>
2. Вуколов, Эдуард Александрович. Основы статистического анализа : практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL : учеб. пособие / Э. А. Вуколов .- 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ, 2012 .- 463 с. 72
3. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=515227>
4. Моосмюллер, Гертруда. Маркетинговые исследования с SPSS [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. Моосмюллер, Н. Н. Ребик .- 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2011 .- 198, [1] с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=257371>
5. Глинский В.В., Ионин В.Г. Статистический анализ: Учебное пособие. – М: «ИНФРА-М», 2002. (УМО). 97
6. Ионин В.Г. Статистический анализ типовых экономических и социальных процессов на ПЭВМ. Изд. 2. Учебно-методическое пособие – Новосибирск: НГУЭУ, 2005. 28
7. Куликов, Евгений Иванович. Прикладной статистический анализ : учеб. пособие / Е. И. Куликов .- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2008 .- 463 с. 13
8. Математические методы в современных социальных науках: Уч. пос./ Г.В. Осипов, В.А. Лисичкин; Под общ. ред. В.А. Садовниченко. - М.: Норма: ИНФРА-М, 2014. - 384 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=448985#none>

4.2.2. Информационные источники:

поисковые порталы Yandex, Google, Rambler и др.

4.3. Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации работы по дисциплине

Для изучения учебной дисциплины «Современные технологии анализа массивов данных» необходимо наличие компьютерных классов, достаточного количества рабочих компьютерных мест с выходом в Интернет, средства системы Microsoft Office и полных систем статистического анализа «Statistica», «SPSS» и др.