



Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)

Кафедра математики и анализа данных
Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью.

Организация: «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Сертификат: O/wdwPHBjFG5jb7OVst+XMfBFYcw/0zd

Утверждено: Проректор по учебной и методической работе, Е.А. Каменева

Дата: 30.10.2025 г.

Многомерные статистические методы

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

02.03.01 - Математика и компьютерные науки,

Образовательная программа «Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

Профиль:

«Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 39 от 20.12.2023 г.)*

Одобрено

*Кафедра математики и анализа данных
(протокол № 07 от 20.11.2023 г.)*



Содержание

1. Наименование дисциплины	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1. Содержание дисциплины	6
5.2. Учебно – тематический план	8
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	11
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	5
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	8
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	24
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24



1. Наименование дисциплины

Многомерные статистические методы

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-4	Способен применять теоретико-вероятностные и статистические методы оценки рисков	1. Демонстрирует знания и способность к моделированию в области теории вероятностей и случайных процессов.	Знать: основные принципы моделирования стохастических процессов Уметь: формулировать постановки задач многомерного статистического анализа
		2. Грамотно выбирает методы математической и актуарной статистики для решения задач оценки рисков.	Знать: методы математической статистики, пригодные для решения задач многомерного анализа Уметь: применять методы анализа зависимостей, многомерной классификации и проверки статистических гипотез
		3. Использует современные модели и средства визуализации результатов оценки рисков.	Знать: методы оценки и числовые характеристики рисков Уметь: строить диаграммы, характеризующие зависимость результативного признака от факторов
ПКП-5	Способен применять компьютерные технологии для анализа данных	1. Демонстрирует знания в области компьютерных технологий, используемых для анализа данных.	Знать: функционал электронных таблиц и языков программирования в области анализа многомерных данных Уметь: осуществлять импорт, экспорт, предварительную обработку данных



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
		2. Выбирает компьютерные технологии в зависимости от специфики решаемых задач.	Знать: инструменты надстройки Анализ данных, а также библиотеки и функции языков программирования (R,Python), предназначенные для решения задач многомерного статистического анализа Уметь: применять инструментальные методы решения задач многомерного анализа
		3. Использует компьютерные технологии для решения прикладных задач в области анализа данных.	Знать: приемы визуализации, классификации, исследования зависимостей, проверки гипотез, реализуемые при помощи редакторов электронных таблиц и языков программирования Уметь: интерпретировать результаты компьютерного моделирования и оценивать качество моделей



3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Многомерные статистические методы» относится к «Модулю "Стохастическая математика"».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 6 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	108
Контактная работа – Аудиторные занятия	34	34
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>74</i>	<i>74</i>
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет



5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Многомерная генеральная и выборочная совокупности.

Распределение многомерной генеральной совокупности. Многомерная выборка. Выборочные оценки характеристик многомерной генеральной совокупности.

Тема 2. Визуальный и описательный анализ многомерных данных.

Наборы данных, наблюдения и признаки. Количественные, порядковые и атрибутивные признаки. Предварительная обработка данных. Визуализация и разведывательный анализ.

Тема 3. Проверка гипотез о параметрах многомерной нормально распределенной генеральной совокупности.

Гипотеза о равенстве ковариационных матриц. Гипотеза о равенстве вектора генеральных средних вектору теоретических значений. Сравнение двух генеральных совокупностей.

Тема 4. Измерение связи между признаками.

Коэффициент корреляции Пирсона и проверка гипотезы о равенстве теоретического коэффициента нулю. Коэффициент корреляции Спирмена и проверка гипотезы о равенстве теоретического коэффициента нулю. Таблицы сопряженности и проверка независимости признаков, измеренных в качественной шкале

Тема 5. Множественная регрессия.

Линейные и нелинейные модели. Отбор регрессоров. Оценка параметров. Оценка точности модели и анализ остатков на выполнение предпосылок теоремы Гаусса-Маркова. Интерпретация параметров.

Тема 6. Методы многомерной классификации.

Классификация с обучением: дискриминантный анализ. Предпосылки метода. Процедура метода. Классификация без обучения: кластерный анализ. Расстояние между объектами. Расстояние между кластерами. Иерархически кластер-процедуры. Качество разбиения.



Тема 7. Метод главных компонент.

Основные задачи метода главных компонент. Линейная модель метода главных компонент. Матрица весовых коэффициентов. Собственные векторы и собственные значения. Матрица индивидуальных значений главных компонент. Определение количества главных компонент: метод каменистой насыпи.



5.2. Учебно – тематический план

Очная форма обучения

п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	
1	Многомерная генеральная и выборочная совокупности.	19	2	2	0	17
2	Визуальный и описательный анализ многомерных данных.	13	2	0	2	11
3	Проверка гипотез о параметрах многомерной нормально распределенной генеральной совокупности.	14	4	2	2	10
4	Измерение связи между признаками.	12	4	2	2	8
5	Множественная регрессия.	12	4	2	2	8
6	Методы многомерной классификации.	18	8	4	4	10
7	Метод главных компонент.	20	10	4	6	10
В целом по дисциплине		108	34	16	18	74



5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Многомерная генеральная и выборочная совокупности.	Распределение многомерной генеральной совокупности. Многомерная выборка. Выборочные оценки характеристик многомерной генеральной совокупности.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Визуальный и описательный анализ многомерных данных.	Импорт данных, обработка пропусков и мусорных значений. Описательная статистика признаков. Построение сводных таблиц. Построение диаграмм, характеризующих динамику, связь, распределение признаков.	Опрос. Проверка самостоятельной работы. Решение задач в интерактивной форме
Проверка гипотез о параметрах многомерной нормально распределенной генеральной совокупности.	Проверка гипотез: о равенстве генерального среднего эталонному вектору, об однородности ковариационных матриц, о равенстве генеральных средних двух совокупностей. Тесты Во, Хоттелинга.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Измерение связи между признаками.	Построение корреляционных матриц и таблиц сопряженности. Проверка гипотез о наличии связей между количественными и между качественными признаками.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Множественная регрессия.	Спецификация модели, оценка параметров, оценка качества регрессионной модели, интерпретация параметров.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Методы многомерной классификации.	Решение задач дискриминантного и кластерного анализа	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Метод главных компонент.	Определение и интерпретация главных компонент по многомерной выборке. Построение регрессии результативного признака на главные компоненты.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы



6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Многомерная генеральная и выборочная совокупности.	Многомерные случайные величины и их числовые характеристики.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Визуальный и описательный анализ многомерных данных.	Сравнительный анализ инструментов описательной статистики Ms Excel, R, Pyt	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Проверка гипотез о параметрах многомерной нормально распределенной генеральной совокупности.	Критерии согласия, тестирование гипотезы о нормальном законе распределения	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Измерение связи между признаками.	Частные коэффициенты корреляции	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Множественная регрессия.	Отбор регрессоров методом включения и методом исключения факторов. Линеаризация нелинейных моделей	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию
Методы многомерной классификации.	Сравнительный анализ принципов определения расстояния между кластерами.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Метод главных компонент.	Связь метода главных компонент с факторным анализом	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.



6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Пример заданий контрольной работы

Контрольная работа проводится в середине семестра и охватывает темы 1-5.

Типовое задание 1.

На основе набора данных, выданного преподавателем, определите: оценки генерального среднего и генеральной дисперсии для вектора количественных признаков, модальные значения качественных признаков, количество строк, содержащих пропуски значений хотя бы для одного признака.

Типовое задание 2.

Вариант 1. На основе набора данных, выданного преподавателем, классифицируйте признаки, выделив дискретные и непрерывные количественные, а также порядковые и атрибутивные качественные. Постройте таблицу сопряженности для двух атрибутивных признаков, сделайте вывод о наличии/отсутствии связи между ними.

Вариант 2. На основе набора данных, выданного преподавателем, классифицируйте признаки, выделив дискретные и непрерывные количественные, а также порядковые и атрибутивные качественные. Постройте корреляционную матрицу для количественных признаков, сделайте вывод о наличии/отсутствии стохастической связи между каждой парой признаков.

Вариант 3. На основе набора данных, выданного преподавателем, классифицируйте признаки, выделив дискретные и непрерывные количественные, а также порядковые и атрибутивные качественные. Постройте корреляционную матрицу для порядковых признаков, сделайте вывод о наличии/отсутствии стохастической связи между каждой парой признаков.

Типовое задание 3.

На основе набора данных, выданного преподавателем, постройте уравнение линейной регрессии указанного в задании результативного признака на перечисленные в задании регрессоры. Сделайте вывод о точности модели и качестве полученных оценок параметров регрессии. Как можно улучшить качество модели?

Пример типовой задачи для практического занятия.

Студенты получают от преподавателя набор данных в формате csv и выполняют следующие задания:

1. Получить модифицированный набор данных, включающий только количественные признаки
2. Определить результативный признак
3. Построить корреляционную матрицу
4. Сделать вывод об интеркоррелированности факторов



5. Сделать вывод о возможности включения в линейную модель регрессии каждого фактора

6. Сделать вывод о целесообразности применения метода главных компонент

Пример задания для самостоятельной работы на практическом занятии

Студенты получают набор данных, из которого выделяют результативный признак и объясняющие факторы согласно индивидуальному варианту. Следует выполнить задания:

1. Рассчитать корреляционную матрицу
2. Сделать вывод о мультиколлинеарности факторов
3. Применить метод главных компонент
4. Дать интерпретацию полученным компонентам



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПКП-4. Способен применять теоретико-вероятностные и статистические методы оценки рисков	1. Демонстрирует знания и способность к моделированию в области теории вероятностей и случайных процессов.	Знать: основные принципы моделирования стохастических процессов Уметь: формулировать постановки задач многомерного статистического анализа	На основании набора данных, выданного преподавателем, сформулируйте спецификацию линейной модели множественной регрессии, обосновав выбор регрессоров
	2. Грамотно выбирает методы математической и актуарной ста-	Знать: методы математической статистики, пригодные для	1. На основании набора данных, выданного преподавателем, определите факторы, оказывающие наиболее выраженное влияние на результативный показатель риска



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	истики для решения задач оценки рисков.	решения задач многомерного анализа Уметь: применять методы анализа зависимостей, многомерной классификации и проверки статистических гипотез	2. На основании набора данных, выданного преподавателем, сгруппируйте факторы, оказывающие наиболее выраженное влияние на результативный показатель риска, выделив главные компоненты. Дайте интерпретацию полученных компонент
	3. Использует современные модели и средства визуализации результатов оценки рисков.	Знать: методы оценки и числовые характеристики рисков Уметь: строить диаграммы, характеризующие зависимость результативного признака от факторов	1. По данным о суммах ущерба по отдельным видам риска проверьте гипотезу о равенстве генеральных средних для совокупностей объектов, расположенных в двух разных регионах. 2. Постройте и сравните диаграммы рассеяния между признаками продолжительность временной нетрудоспособности и уровень дохода для мужчин и женщин
ПКП-5. Способен применять компьютерные техно-	1. Демонстрирует знания в области компьютерных техноло-	Знать: функционал электронных таблиц и языков программирования в области	1. На основании набора данных, выданного преподавателем, представьте описательную статистику признаков, входящих в набор 2. На основании набора данных, выданного преподавателем, дайте заключение о наличии выбросов, сформулируйте гипотезы о наличии зависимостей, форме распределе-



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
логии для анализа данных	гий, используемых для анализа данных.	анализа многомерных данных Уметь: осуществлять импорт, экспорт, предварительную обработку данных	ния, средних значениях и вариабельности признаков.
	2. Выбирает компьютерные технологии в зависимости от специфики решаемых задач.	Знать: инструменты надстройки Анализ данных, а также библиотеки и функции языков программирования (R,Python), предназначенные для решения задач многомерного статистического анализа Уметь: применять инструментальные методы решения задач многомерного анализа	На основании набора данных, выданного преподавателем, проведите корреляционный анализ, сформируйте главные компоненты и интерпретируйте их



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	3. Использует компьютерные технологии для решения прикладных задач в области анализа данных.	Знать: приемы визуализации, классификации, исследования зависимостей, проверки гипотез, реализуемые при помощи редакторов электронных таблиц и языков программирования Уметь: интерпретировать результаты компьютерного моделирования и оценивать качество моделей	На основании набора данных, выданного преподавателем, проанализируйте естественное расслоение предприятий на группы, оцените качество разбиения и опишите особенностей полученных кластеров



Примеры практико-ориентированных заданий

Примеры вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

Примерные теоретические вопросы для подготовки к зачету

1. Выборочные оценки многомерной генеральной совокупности: среднее, дисперсия.
2. Коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена.
3. Собственные числа, собственные векторы
4. Корреляционная и ковариационная матрицы
5. Проверка гипотезы о равенстве генерального среднего значения многомерной совокупности теоретическому.
6. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних двух генеральных совокупностей
7. Мультиколлинеарность факторов регрессионной модели
8. Оценка значимости параметров линейной модели множественной регрессии
9. Дискриминантная функция.
10. Алгоритм линейного дискриминантного анализа.
11. Метрики расстояния между объектами
12. Методы измерения расстояния между кластерами.
13. Оценка качества разбиения на кластеры.
14. Незначимость коэффициентов корреляции

Примерный перечень задач для зачета

Все задачи зачёта выполняются на основе набора данных, выданного преподавателем. Варианты могут различаться: а) постановкой задачи б) набором данных в) ключевой признак для выделения поднаборов.

1. Изучите набор данных. Укажите количество атрибутивных, порядковых и количественных признаков. Применяя автоматизированные процедуры, разбейте набор данных на два поднабора по ключевому признаку, указанному в варианте. Проверьте гипотезу о равенстве векторов генеральных средних совокупностей, соответствующих поднаборам данных.

2. Изучите набор данных. Постройте корреляционную матрицу количественных признаков. Сделайте вывод о мультиколлинеарности объясняющих признаков. Выделите главные компоненты набора данных. Постройте модель линейной регрессии на главные компоненты. Дайте интерпретацию параметрам регрессии. Оцените величину коэффициента детерминации.

3. Изучите набор данных. По указанному в варианте ключевому признаку, применяя автоматизированные процедуры, разбейте набор данных на поднаборы: эталонная выборка 1, эталонная выборка 2, контрольная выборка. Проведите



дискриминантный анализ и отнесите каждое наблюдение контрольной выборки к одной из эталонных групп (1 и 2)

4. Изучите набор данных. Проведите разбиение набора на заданное в варианте количество кластеров по методу «дальнего соседа» и оцените качество разбиения.

5. Изучите набор данных. Укажите количество атрибутивных, порядковых и количественных признаков. Постройте таблицу сопряженности для каждой пары атрибутивных признаков. Проверьте гипотезу об отсутствии связи в каждой паре.

6. Изучите набор данных. Укажите количество атрибутивных, порядковых и количественных признаков. Постройте корреляционную матрицу количественных признаков. Проверьте гипотезу о наличии стохастической связи в каждой паре.

7. Изучите набор данных. Укажите количество атрибутивных, порядковых и количественных признаков. Постройте корреляционную матрицу порядковых признаков. Проверьте гипотезу о наличии стохастической связи в каждой паре.



8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по экономическим специальностям / Н.В. Концевая, И.В. Орлова, В.Б. Турундаевский [и др.] ; под ред. И.В. Орловой. Москва : Вузовский учебник, 2022. 310 с. + 1 CD

2. Соловьев В.И., Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel : учебник / В. И. Соловьев. — Москва: КноРус, 2021. — 497 с. — ЭБС BOOK.ru. — URL: <https://book.ru/book/938856> (дата обращения: 07.11.2023). — Текст : электронный.

3. Криволапов, С. Я. Статистические вычисления на платформе Jupyter Notebook с использованием Python: учебник / С. Я. Криволапов. — Москва : КноРус, 2022. — 431 с. — ЭБС BOOK.ru. - URL:<https://book.ru/book/943660> (дата обращения: 07.11.2023). — Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Салин, В.Н. Статистический 1. анализ данных цифровой экономики в системе "STATISTICA" : учебно-практическое пособие для направления бакалавриата "Экономика" / В.Н. Салин, Э.Ю. Чурилова ; Финуниверситет Москва : Кнорус, 2019 238 с. + Тираж 500 экз.(Бакалавриат и магистратура) ISBN 978-5-406-06835-9

2. Ниворожкина, Л. И. Многомерные статистические методы в экономике : учебник / Л. И. Ниворожкина, С. В. Арженовский. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 203 с. — (Высшее образование). - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048326> (дата обращения: 07.11.2023). – Текст : электронный.

6. Глебов, В. И. Практикум по математической статистике. Проверка гипотез с использованием Excel, MatCalc, R и Python : учебное пособие / В. И. Глебов, С. Я.



Криволапов. — Москва : Прометей, 2019. — 86 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116146> (дата обращения: 07.11.2023). — Текст : электронный.

Нормативные правовые акты:

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>
4. "Деловая онлайн библиотека" издательства "Альпина Паблишер" <http://lib.alpinadigital.ru/en/library>
5. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
6. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
8. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <https://org.fa.ru>
9. • Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
10. • Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
11. • Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.ru/>
12. • Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
13. • Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
14. • Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
15. • Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>



10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. В большинстве своем задания являются типовыми, и образцы их решения содержатся в рекомендованных пособиях, в материале лекций и практических занятий. Если то или иное задание вызвало затруднение, необходимо обратиться к преподавателю на консультации или ближайшем практическом занятии. Регулярность в выполнении домашних заданий — важный фактор освоения дисциплины. Даже небольшие отклонения от графика могут спровоцировать серьезное отставание и в дальнейшем — риск получения неудовлетворительных оценок в ходе текущей и промежуточной аттестации. Для выполнения домашних заданий следует завести отдельную тетрадь. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе выборочного собеседования.

Контрольная работа является одной из основных форм текущего контроля самостоятельной работы студентов по дисциплине «Многомерные статистические методы». Примерное время их выполнения составляет 4 часа. Каждый контрольной работы (КР) содержит несколько задач, выполняя которые студент демонстрирует умение решать типовые эконометрические задачи и проводить типовые расчеты на компьютере. Сроки выполнения КР указываются в учебно-тематическом плане изучения дисциплины. Конкретные сроки сдачи КР устанавливаются преподавателем. Оценка за КР выставляется по итогам проверки отчета и устного собеседования по работе. Эта оценка является существенной компонентой оценки самостоятельной работы студента в течение семестра.



11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Kaspersky
2. Microsoft Office (Windows)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

1. не предусмотрены

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)
2. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)
3. Библиотека, читальный зал