

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт экономики и туризма

(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



Козлов Д.А.

15 сентября 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Многомерные статистические методы

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

направление подготовки / специальность

01.03.05 Статистика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Бизнес – аналитика»

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Многомерные статистические методы» являются:

- получение основ профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности;
- формирование знаний о многомерных статистических методах, как способах анализа сложных экономических объектов;
- приобретение опыта построения многомерных статистических моделей в экономической практике и проведения необходимых расчётов в рамках построенных моделей, понимание границ применимости полученных моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Многомерные статистические методы» относится к обязательной части учебного плана, Б1.О.17.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК – 2 Способен формировать упорядоченные сводные массивы статистической информации и осуществлять расчет сводных и производных показателей в соответствии с утвержденными методиками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ	ОПК-2.1 Знает методики формирования упорядоченных массивов статистической информации для решения профессиональных задач	Знает способы формирования массивов статистической информации Умеет применять многомерные статистические методы для формирования информационных массивов Владеет методами формирования информационных многомерных массивов для решения профессиональных задач	Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание Эссе
	ОПК-2.2 Умеет применять современные информационные технологии и программные средства, для формирования массивов статистической информации	Знает основные информационные технологии и пакеты прикладных программ, используемые в	

		<p>формировании во многомерных информационных массивах</p> <p>Умеет применять на практике информационные технологии и пакеты прикладных программ</p> <p>Владеет навыками формирования информационных массивов с помощью информационных технологий</p>	
	<p>ОПК-2.3 Владеет навыками расчета сводных и производных показателей для решения практических задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает основные сводные характеристики, используемые во многомерных статистических методах</p> <p>Умеет рассчитывать многомерные статистические характеристики</p> <p>Владеет навыками расчета сводных и производных показателей для решения практических задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК – 3 Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p>	<p>ОПК-3.1 Знает современный статистический и математический инструментарий для решения профессиональных задач</p>	<p>Знает современный статистический и математический инструментарий для решения профессиональных задач, используемы во многомерных статистических методах</p> <p>Умеет Применять на практике статистический инструментарий</p> <p>Владеет методами многомерного статистического анализа для решения профессиональных задач</p>	<p>Практико-ориентированное задание Ситуационные задачи</p>
	<p>ОПК-3.2 Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии и программные средства для анализа количественных данных</p>	<p>Знает основные программные средства, необходимые для применения методов многомерного</p>	

		<p>статистического анализа</p> <p>Умеет пользоваться информационными технологиями для анализа данных</p> <p>Владеет основными программными средствами для анализа количественных данных при использовании многомерных статистических методов</p>	
	<p>ОПК-3.3 Владеет навыками интерпретации полученных результатов анализа количественных данных и подготовки материалов для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p>	<p>Знает способы интерпретации и представления полученных данных</p> <p>Умеет анализировать имеющиеся данные и интерпретировать их</p> <p>Владеет навыками интерпретации полученных результатов анализа количественных данных и подготовки материалов для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p>	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная Работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Многомерное нормальное распределение: оценивание параметров и проверка гипотез	7	1-3	6	6			12	

2	Метод главных компонент	7	4-6	6	6		12	Рейтинг-контроль №1
3	Факторный анализ	7	7-9	6	6		12	
4	Метод канонических корреляций	7	10-12	6	6		12	Рейтинг-контроль №2
5	Кластерный анализ	7	13-15	6	6		12	
6	Дискриминантный анализ	7	16-18	6	6		12	Рейтинг-контроль №3
Всего за 7 семестр:				36	36		72	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР								
Итого по дисциплине				36	36		72	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Многомерное нормальное распределение: оценивание параметров и проверка гипотез

Числовые характеристики многомерной выборки, вектор выборочных средних, выборочная ковариационная матрица, свойства выборочных характеристик. Оценки метода максимального правдоподобия параметров многомерной нормальной совокупности. Проверка гипотез: о значениях и равенстве векторов средних нормальных совокупностей; о значениях и равенстве матриц ковариаций нормальных совокупностей; о однородности нормальных совокупностей; о независимости многомерных нормальных случайных величин.

Тема 2. Метод главных компонент

Задача снижения размерности многомерного признака. Главные компоненты, геометрическая интерпретация, построение главных компонент. Оценка главных компонент методом максимального правдоподобия. Анализ главных компонент, критерии отбора компонент Кайзера, Кэттелла, Бартлетта. Реализация метода в программе STATISTICA.

Тема 3. Факторный анализ

Основная задача факторного анализа, обобщенные и характерные факторы. Различные модели и методы факторного анализа. Метод главных компонент, метод максимального правдоподобия. Итерационная процедура построения обобщенных факторов. Критерии значимости факторной модели в случае нормального распределения. Задача классификации факторов, вращение факторов. Оценка значений обобщенных факторов методами Бартлетта и Томпсона. Реализация различных методов факторного анализа в программе STATISTICA.

Тема 4. Метод канонических корреляций

Задача корреляционного анализа, приводящая к понятию канонических величин и корреляций. Построение канонических величин, свойства канонических величин корреляций. Оценивание канонических величин и корреляций. Способы вычисления. Критерии значимости канонических величин для многомерной нормальной совокупности. Реализация метода в программе STATISTICA.

Тема 5. Кластерный анализ

Задача классификации при отсутствии обучающих выборок. Определение меры близости объектов в задачах классификации. Определение расстояния между кластерами. Иерархические агломеративные методы, методы одиночной, полной и средней связи, метод Уорда. Итеративные методы, метод k -средних, метод поиска сгущений. Функционалы качества разбиения при известном и неизвестном числе кластеров. Критерии значимости различия кластеров. Реализация различных методов кластерного анализа в программе STATISTICA.

Тема 6. Дискриминантный анализ

Задача классификации при наличии обучающих выборок. Линейный дискриминантный анализ. Решающее правило и дискриминантная функция. Дискриминантный анализ при нормальном законе распределения показателей, критерий отношения правдоподобия. Статистическое оценивание результатов дискриминантного анализа. Реализация метода в программе STATISTICA.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1. Многомерное нормальное распределение: оценивание параметров и проверка гипотез

Числовые характеристики многомерной выборки, вектор выборочных средних, выборочная ковариационная матрица, свойства выборочных характеристик. Оценки метода максимального правдоподобия параметров многомерной нормальной совокупности. Проверка гипотез: о значениях и равенстве векторов средних нормальных совокупностей; о значениях и равенстве матриц ковариаций нормальных совокупностей; о однородности нормальных совокупностей; о независимости многомерных нормальных случайных величин.

Тема 2. Метод главных компонент

Задача снижения размерности многомерного признака. Главные компоненты, геометрическая интерпретация, построение главных компонент. Оценка главных компонент методом максимального правдоподобия. Анализ главных компонент, критерии отбора компонент Кайзера, Кэттелла, Бартлетта. Реализация метода в программе STATISTICA.

Тема 3. Факторный анализ

Основная задача факторного анализа, обобщенные и характерные факторы. Различные модели и методы факторного анализа. Метод главных компонент, метод максимального правдоподобия. Итерационная процедура построения обобщенных факторов. Критерии значимости факторной модели в случае нормального распределения. Задача классификации факторов, вращение факторов. Оценка значений обобщенных факторов методами Бартлетта и Томпсона. Реализация различных методов факторного анализа в программе STATISTICA.

Тема 4. Метод канонических корреляций

Задача корреляционного анализа, приводящая к понятию канонических величин и корреляций. Построение канонических величин, свойства канонических величин корреляций. Оценивание канонических величин и корреляций. Способы вычисления. Критерии значимости канонических величин для многомерной нормальной совокупности. Реализация метода в программе STATISTICA.

Тема 5. Кластерный анализ

Задача классификации при отсутствии обучающих выборок. Определение меры близости объектов в задачах классификации. Определение расстояния между кластерами. Иерархические агломеративные методы, методы одиночной, полной и средней связи, метод Уорда. Итеративные методы, метод k-средних, метод поиска сгущений. Функционалы качества разбиения при известном и неизвестном числе кластеров. Критерии значимости различия кластеров. Реализация различных методов кластерного анализа в программе STATISTICA.

Тема 6. Дискриминантный анализ

Задача классификации при наличии обучающих выборок. Линейный дискриминантный анализ. Решающее правило и дискриминантная функция.

Дискриминантный анализ при нормальном законе распределения показателей, критерий отношения правдоподобия. Статистическое оценивание результатов дискриминантного анализа. Реализация метода в программе STATISTICA.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (*рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3*).

Рейтинг-контроль №1

1. Вывести на экран монитора графики поверхностей и линии равных уровней плотностей вероятности приведенных выше двумерных распределений (при $k = 2$) и исследовать их зависимость от параметров распределений.

Для нормального распределения в одно графическое окно вывести эллипс рассеяния и две функции регрессии. Исследовать зависимость формы и площади эллипса рассеяния от коэффициента корреляции при заданных дисперсиях компонент случайного вектора. Исследовать взаимное расположение функций регрессии и осей эллипса рассеяния (совпадают ли функции регрессии с осями эллипса?).

2. Рейтинговая оценка студентов и студенческих групп в ВлГУ проводится в соответствии с положением о балльно–рейтинговой системе. Для расчета рейтинговых оценок студентов старостами студенческих групп заполняются специальные формы, содержащие показатели, сгруппированные по четырем разделам:

- оценка знаний и исполнительская дисциплина;
- участие в научно-исследовательской и спортивно-массовой работе;
- организационная и общественная активность;
- дисциплинарные нарушения.

По собранным исходным данным группой качества в соответствии с установленной методикой рассчитываются рейтинговые оценки с учетом коэффициентов значимости по отдельным показателям и разделам. Величины этих коэффициентов определяются экспертным путем и утверждаются ученым советом вуза. Коэффициенты значимости

отдельных показателей и разделов устанавливаются экспертами таким образом, чтобы максимальная рейтинговая оценка составляла 100 баллов.

Рейтинг-контроль №2

1. Провести факторный анализ валовой прибыли предприятия от реализации одного вида продукции. Проанализировать рентабельность продукции.

Исходные данные:

Показатели	План	Факт
Объем реализации продукции, шт.	20000	16000
Цена реализации, ден. ед.	170	200
Себестоимость продукции, ден. ед.	140	150

2. Выявить наличие взаимосвязи между социально-экономическими явлениями на основе следующих данных:

Таблица. Вариация показателей характеризующих результаты экономической деятельности промышленных предприятий

y	12,3	9,9	15,1	10,4	13,1	12,4	13,2	11,8	11,5	14,2	14,4	12,1	13,1	11,5	10,6
x_1	280	210	323	221	295	271	276	284	260	310	293	239	254	240	246
x_2	3,12	1,25	4,98	1,35	3,25	2,99	3,69	2,65	2,1	3,75	4,57	2,94	3,56	2,24	1,45

где: y – Чистая прибыль, млн. руб.

x_1 – Численности промышленно-производственного персонала, чел

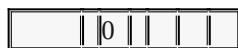
x_2 – Среднегодовой стоимости основных производственных фондов, млн. руб.

Рейтинг-контроль №3

Провести классификацию шести объектов, каждый из которых характеризуется двумя признаками (табл.9). В качестве расстояния между объектами принять R_{ij} , расстояние между кластерами исчислить по принципам: 1) “ближайшего соседа” и 2) “дальнего соседа”.

Исходные данные

№ п/п	1	2	3	4	5	6
X1	2	4	5	1	14	15
X2	8	1	7	6	6	4



Где x_1 - объем выпускаемой продукции;

x_2 - среднегодовая стоимость основных промышленно-производственных фондов.

Зависимость между признаками приведена на рисунке:



Зависимость между объемом выпускаемой продукции и среднегодовой стоимостью основных промышленно-производственных фондов

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины производится в виде зачета с оценкой, который включает в себя ответы на теоретические вопросы.

Вопросы к зачету с оценкой

1. Числовые характеристики многомерной выборки, вектор выборочных средних, выборочная ковариационная матрица, свойства выборочных характеристик.
2. Оценки метода максимального правдоподобия параметров многомерной нормальной совокупности.
3. Проверка гипотезы о значениях и равенстве векторов средних нормальных совокупностей.
4. Проверка гипотезы о значениях и равенстве матриц ковариаций нормальных совокупностей.
5. Проверка гипотезы о однородности нормальных совокупностей
6. Проверка гипотезы о независимости многомерных нормальных случайных величин.
7. Задача снижения размерности многомерного признака.
8. Главные компоненты, геометрическая интерпретация, построение главных компонент.
9. Оценка главных компонент методом максимального правдоподобия.
10. Анализ главных компонент.

11. Критерии отбора компонент Кайзера.
12. Критерии отбора компонент Кэттелла.
13. Критерии отбора компонент Бартлетта.
14. Основная задача факторного анализа, обобщенные и характерные факторы.
15. Различные модели и методы факторного анализа.
16. Метод главных компонент, метод максимального правдоподобия.
17. Итерационная процедура построения обобщенных факторов.
18. Критерии значимости факторной модели в случае нормального распределения.
19. Задача классификации факторов, вращение факторов.
20. Оценка значений обобщенных факторов методом Бартлетта.
21. Оценка значений обобщенных факторов методом Томпсона.
22. Задача корреляционного анализа, приводящая к понятию канонических величин и корреляций.
23. Построение канонических величин, свойства канонических величин корреляций.
24. Оценивание канонических величин и корреляций. Способы вычисления.
25. Критерии значимости канонических величин для многомерной нормальной совокупности.
26. Задача классификации при отсутствии обучающих выборок.
27. Определение меры близости объектов в задачах классификации.
28. Определение расстояния между кластерами.
29. Иерархические агломеративные методы, методы одиночной, полной и средней связи.
30. Метод Уорда.
31. Итеративные методы.
32. Метод k-средних.
33. Метод поиска сгущений.
34. Функционалы качества разбиения при известном и неизвестном числе кластеров.
35. Критерии значимости различия кластеров.
36. Задача классификации при наличии обучающих выборок.
37. Линейный дискриминантный анализ.
38. Решающее правило и дискриминантная функция.
39. Дискриминантный анализ при нормальном законе распределения показателей, критерий отношения правдоподобия.
40. Статистическое оценивание результатов дискриминантного анализа.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося производится в виде решения задач, докладов (эссе), презентаций.

Варианты задач для самостоятельной работы.

1. По предприятию, производящему разнородную сравнимую продукцию, известны следующие данные (тыс. руб.): выручка от реализации продукции и затраты на ее производство в базисном периоде 4200 и 3150; в отчетном периоде – 4700 и 3243; условная выручка (продукция отчетного периода по ценам базисного периода) – 4450; условные затраты (продукция отчетного периода по базисной себестоимости) – 3204. Определить: прибыль от реализации продукции в базисном периоде П0 и отчетном периоде П1; прирост (убыль) прибыли в отчетном периоде по сравнению с базисным в целом $\Delta\Pi$ и за счет изменений цен реализации, себестоимости, объема и ассортимента реализованной продукции.

2. Определить изменение объема продукции за счет изменения численности рабочих, целодневных и внутрисменных потерь рабочего времени, производительности труда.

Показатели	План	Факт
1. Продукция, руб. (из Формы 2). План недовыполнен на 5%	?	?
2. Продолжительность рабочего дня, час.	7,8	7,7
3. Число дней, отработанных одним рабочим, дни	250	248
4. Среднечасовая выработка одного рабочего, тыс. руб.	5	5,5
5. Численность рабочих, чел.	1050	1080

3. Методом абсолютных, относительных и процентных разниц проанализировать влияние факторов на изменение стоимости выпущенной продукции исходя из следующих данных:

Показатели	Предыдущий год	Отчетный год	Абсолютное отклонение (+,-)
Выпуск продукции за станко-час, руб.	2500	2400	
Среднее количество отработанных часов одним станком, ч.	300	285	
Количество станков, ед.	58	50	
Стоимость выпущенной продукции, тыс. руб.	?	?	

Представить подробные расчеты. Прокомментировать влияние каждого фактора на изменение обобщающего показателя. Определить значение резерва роста выпуска продукции и предложить конкретные действия, выполнение которых обеспечит его реализацию.

4. Индексным методом проанализировать влияние факторов на изменение выручки исходя из следующих данных:

Показатели	Предыдущий год	Отчетный год
Объем продаж в натуральном выражении, шт.:		
Изделие А	100	120
Изделие В	220	210
Изделие С	400	450
Цена за единицу изделия, тыс. руб.:		
Изделие А	10	11
Изделие В	12	14
Изделие С	15	15

Представить подробные расчеты. Прокомментировать влияние каждого фактора на изменение обобщающего показателя. Определить значение резерва роста выручки и предложить конкретные действия, выполнение которых обеспечит его реализацию.

5. Исходные данные: ОТЧЕТ О ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ (тыс. руб.)

Показатель	За отчетный период	За аналогичный период предыдущего года
Выручка	19440	28563
Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг	17764	17236
Валовая прибыль	1676	11327
Коммерческие расходы		
Прибыль (убыток) от продажи	1676	11327
Прочие доходы и расходы		
Проценты к получению		
Проценты к уплате		
Доходы от участия в других организациях		
Прочие доходы		
Прочие расходы		
Прибыль (убыток) до налогообложения	1676	11327
Отложенные налоговые активы		
Отложенные налоговые обязательства		
Текущий налог на прибыль	335	2265
Чистая прибыль (убыток) отчетного периода	1341	9062

Численность персонала в 2021 году 36 человек, в 2022 году 55 человек. ФОТ в 2021 году 6480 тыс. руб., в 2022 году 11880 тыс. руб. Задание. Определить абсолютную и относительную динамику формирования валовой прибыли предприятия за два года, составив аналитическую таблицу. На основе анализа сделать вывод.

6. Провести факторный анализ прибыли от продаж предприятия. На основе анализа сделать вывод. Исходные данные из Отчета о финансовых результатах (тыс. руб.):

Показатель	За отчетный период	За аналогичный период предыдущего года
Выручка	19440	28563
Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг	17764	17236
Валовая прибыль	1676	11327
Коммерческие расходы		
Управленческие расходы		
Прибыль (убыток) от продажи	1676	11327

7. Произвести экономический анализ доходов от реализации товаров и имущества и их использования за отчетный период по сравнению с предшествующим. По результатам работы за год торговое предприятие добилось следующих результатов. Использование доходов от реализации за отчетный период:

Показатели	Предшествующий год	Отчетный год	Отклонение (+, -)
Розничный товарооборот, тыс. руб.	184540,0	200670,0	
Доходы от реализации товаров и имущества:			
сумма, тыс. руб.	33025,0	36522,0	
в % к товарообороту			
Обязательные платежи, взимаемые за счет дохода *:			
сумма, тыс. руб.	1454,5	1882,7	
в % к товарообороту			
Расходы, связанные с реализацией:			
сумма, тыс. руб.	28814,0		32015,5
в % к товарообороту			
Прибыль от реализации:			
сумма, тыс. руб.			
в % к товарообороту			

* К ним относятся: суммы задолженности перед бюджетами всех уровней; средства, полученные в порядке предварительной оплаты, в виде залога или задатка в качестве обеспечения обязательств.

8. По предприятию за отчетный год стоимость реализованной продукции сократилась на 10%. Определить изменение товарной продукции, если стоимость валовой продукции составила – 550 тыс. руб., а в предыдущем году – 500 тыс. руб. Коэффициент соотношения валовой продукции и валового оборота сократился на 10%, коэффициент отгрузки увеличился на 5% при сокращении коэффициента реализации на 20%.

9. Провести статистический факторный анализ прибыли и рентабельности. Исходные данные:

Показатель	Зерновые и зернобобовые	Картофель	Прирост КРС	Молоко
1. Количество реализованной продукции, ц:				
базисный период	4899	2659	1006	46991
отчетный период	7384	2101	818	44875
2. Себестоимость единицы продукции, руб.:				
базисный период	330	520	4290	600
отчетный период	430	590	4990	770
3. Цена реализации единицы продукции, руб.:				
базисный период	720	360	2440	700
отчетный период	580	380	2570	820

10. По данным таблицы проведите структурно-динамический анализ прибыли от продаж, рассчитайте влияние факторов на изменение прибыли при условии роста цен на 4,4%. Показатели формирования прибыли от продаж, тыс. руб.:

Показатели	Прошлый год	Отчетный год	Отклонение (+/-)	Коэффициент	Структура, %		
					Прошлый год	Отчетный год	Изменение
Выручка от продаж	488200	514500					
Себестоимость продаж	306080	327960					
Валовая прибыль	182120	186540					
Коммерческие расходы	37900	40260					
Управленческие расходы	132800	134600					
Прибыль от продаж	11420	11680					
Рентабельность продаж, %	2,34	2,27		х	х	х	х
Индекс цены							
Выручка от реализации в сопоставимых ценах							
Общее изменение прибыли от продаж за счет факторов:							
объема продаж							
цены реализации							
себестоимости проданной продукции							
коммерческих расходов							
управленческих расходов							
Совокупное влияние факторов на изменение прибыли от продаж							

11. По данным предприятия построить мультипликативную модель объема производства за последние два года. Дать пояснения формирования модели и исчислить влияние факторов на отклонение результативного показателя выпуска продукции. Данные о работе ОАО «Люкс» представлены в таблице:

Показатели	2010 г.	2011 г.
1. Выпуск продукции, тыс. руб.	2803815	3155200
2. Среднесписочная численность рабочих, чел.	900	1000
3. Среднее количество дней, отработанных одним рабочим за год	301	290
4. Среднее количество часов, отработанных одним рабочим за день	6,9	6,8
5. Средняя выработка продукции за один час отработанного времени, тыс. руб.	1,5	1,6

12. По предприятию, производящему разнородную сравнимую продукцию, известны следующие данные (тыс. руб.): выручка от реализации продукции и затраты на ее производство в базисном периоде – 9200 и 7176; в отчетном периоде – 9540 и 7632; условная выручка (продукция отчетного периода по ценам базисного периода) – 9465 и 7648. Определить: прибыль от реализации продукции в базисном периоде и отчетном периоде; прирост (убыль) прибыли в отчетном периоде по сравнению с базисным в целом и за счет изменений цен реализации, себестоимости, объема и ассортимента реализованной продукции.

13. По торговому предприятию известны следующие данные: товарооборот базисного периода 33696 тыс. руб., а средняя часовая выработка (выручка) на одного работника 3,2 тыс. руб.; товарооборот отчетного периода 37975 тыс. руб., а всеми работниками в этом периоде отработано 10850 человеко-часов. Определить: изменение товарооборота в отчетном периоде по сравнению с базисным в абсолютном (денежном) выражении в целом и по факторам – за счет изменения средней часовой выработки (выручки) на одного работника и за счет изменения количества отработанных человеко-часов.

14. Используя метод цепной подстановки рассчитать размер влияния на объем продажи:

- изменение остатков готовой продукции на начало и конец года;
- изменение выпуска продукции;
- изменение остатка товаров, отгруженных на начало и конец года;
- прочих поступлений, списаний кроме выпуска продукции.

Исходная информация:

Показатель	Предыдущий период	Отчетный период	Влияние факторов
1. Остатки готовой продукции на начало периода, тыс. р.	21304	22805	
2. Выпуск товарной продукции, тыс. р.	212006	214309	
3. Остатки готовой продукции на конец, тыс. р.	32608	35807	
4. Отгрузка продукции, тыс. р. (стр. 1 + стр. 2 - стр. 3)			
5. Остаток товаров отгруженных:			
5.1 на начало периода, тыс. р.	17209	13906	
5.2 на конец периода, тыс. р.	16007	12005	
6. Прочие поступления, тыс. р.		+2206	
7. Продажа продукции за анализируемый период, тыс. р. (стр. 4 + стр. 5.1 - стр. 5.2 + стр. 6)			

15. С использованием балансового приема проверить увязку и достоверность данных по формированию прибыли до налогообложения. Исходные данные, тыс. руб.:

Слагаемые прибыли до налогообложения	предыд. пер.	отч. пер.
1. Прибыль от продажи продукции	25000	24300
2. Финансовый результат от операционной деятельности	5400	1200
3. Доходы от внереализационной деятельности	180	2100
4. Расходы от внереализационной деятельности	95	3400
5. Прибыль до налогообложения		

16. Проведите анализ структуры валовой прибыли по трем предприятиям. Дайте сравнительную оценку. Решение задачи представить в виде аналитической таблицы. Исходные данные:

Показатели	Предприятия		
	ООО «Кварц»	ЗАО «Форест»	ОАО «Мир»
1. Прибыль от продаж	9500	12700	19200
2. Результат от операционной деятельности	1100	8100	-4600
3. Результат от внереализационной деятельности	900	-600	6500
4. Итого прибыль до налогообложения			

17. По приведенным данным рассчитайте влияние двух основных факторов, характеризующих использование трудовых ресурсов, на изменение выручки от продаж в отчетном периоде по сравнению с предыдущим. Дать оценку.

Показатели	Базисный период	Отчетный период	Отклонение
1. Выручка от продаж тыс. руб. (ВР)	600,0	525,0	-75
2. Среднесписочная численность работников, чел. (Ч)	100	105	5
3. Среднегодовая выработка на одного работника, тыс. руб./чел. (В)	6,0	5,0	-1,0

18. Определить влияние факторов на прибыль предприятия.

Показатели	Базисный период	Отчетный период
1. Прибыль от продаж, тыс. руб.	8620	9130
2. Прочие доходы, тыс. руб.	5680	4850
3. Прочие расходы, тыс. руб.	4960	5610

19. Провести анализ влияния факторов на объем выпущенной продукции на предприятии:

Показатель	Период	
	базовый	отчетный
1. Число станков, шт.	3854	3882
2. Время работы одного станка, часов	927	923
3. Объем продукции, млн. руб.	13,95	14,50

20. По данным таблицы рассчитайте влияние на выпуск товарной продукции показателей эффективности использования ресурсов организации. Сделать вывод:

Тыс. руб.

Показатели	Базисный период	Отчетный период
1. Товарная продукция	42140	45770
2. Среднесписочная численность рабочих, чел.	210	225
3. Среднегодовая стоимость производственных фондов	37206	39290
4. Материальные затраты	14300	19370

21. Определить влияние факторов на объем реализации продукции.

Тыс. руб.

Показатели	План	Факт
1. Остаток готовой продукции на начало периода	4410	4500
2. Выпуск продукции за отчетный период	80000	83600
3. Остаток готовой продукции на конец периода	2000	7658
4. Реализация продукции	82410	80442

22. По данным таблицы определить приём, с помощью которого можно определить влияние факторов на валовую прибыль предприятия. Охарактеризовать сущность приёма, необходимость расчёта аналитических показателей, построить алгоритм расчёта. Охарактеризовать альтернативные приёмы для предлагаемого задания. По результатам расчётов определить сумму неиспользованных резервов. Данные о доходах, расходах и прибыли предприятия (тыс. у.е.):

Показатели	Условные обозначения	Базисный год	Отчетный год
Выручка от реализации продукции	Р	6,0	7,0
Себестоимость реализованной продукции	С	5,9	6,5
Коммерческие расходы	КР	0,5	0,2
Управленческие расходы	УР	0,2	0,1
Проценты к уплате	П	0,3	0,2
Прочие внереализационные доходы	ВД	0,9	0,6
Прочие внереализационные расходы	ВР	0,3	0,2
Прибыль (убыток) отчетного периода	?	?	?

23. 1. Рассчитайте показатели, характеризующие финансовый результат деятельности организации по исходным данным, приведенным в приложении к таблице.
2. Сравните и дайте оценку полученному финансовому результату.
- Исходные данные:

Выручка, тыс. руб.		Себестоимость, тыс. руб.		Среднегодовая стоимость оборотного капитала, тыс. руб.	
предыдущий период	отчетный период	предыдущий период	отчетный период	предыдущий период	отчетный период
78509	76549	64397	68390	37645	43251

24. По данным, приведенным в таблице, проанализировать изменение фактической прибыли по сравнению с запланированной.

Показатели	Значение
Сумма основных и оборотных средств предприятия, млн. руб.	76
Рентабельность предприятия в плановом периоде	29
Изменение рентабельности в отчетном периоде, в % к плану	+2
Изменение вложений предприятия в отчетном периоде, в % к плану	-3

25. Рассчитав недостающие показатели, провести факторный анализ чистой прибыли. Сделать выводы.

№ п/п	Показатели	Базисный год	Отчетный год	Изменения	
				абсолютное	относительное
1	Выручка от реализации, тыс. руб.	18546,2	19074,2		
2	Себестоимость продукции (услуг), тыс. руб.				
3	Себестоимость продукции (услуг) в % к выручке				
4	Прибыль от реализации продукции (услуг) тыс. руб.				
5	Уровень рентабельности, %				
6	Прибыль от реализации продукции (услуг) в % к выручке				
7	Прочие доходы, тыс. руб.	41,0	34,0		
8	Прочие расходы, тыс. руб.	1,0	9,0		
9	Прибыль до налогообложения, тыс. руб.				
10	Налог на прибыль (20%), тыс. руб.				
11	Чистая прибыль, тыс. руб.				

26. Провести анализ прибыли от реализации товарной продукции (ТП) по факторам, выявить резервы увеличения прибыли.

Показатель	Прошедший год, млн. руб.	Отчетный год, млн. руб.
1. Производственная себестоимость	3545	3578
2. Коммерческие расходы	62	59
3. Выручка от реализации ТП	3799	3854
4. Выручка от реализации в ценах прошлого года	-	3725
5. Фактически реализованная продукция по себестоимости прошлого года	-	3588

27. Условие. Имеются данные о выпуске продукции:

Показатель	Значение	
	план	факт
Объем выпуска продукции, тыс. руб.	73620	80832
Количество станков, шт.	180	192
Средняя выработка одного станка в год, тыс. руб.	409	421

Задание:

1. Определить результативный показатель и факторные показатели.
 2. Ввести условные обозначения всех показателей.
 3. Записать модель детерминированного факторного анализа для результативного показателя.
 4. Проанализировать влияние показателей-факторов на результативный показатель способом цепных подстановок.
 5. Сделать выводы.
28. По данным таблицы провести факторный анализ прибыли от реализации товаров.

(тыс. руб.)

Показатели	Базисный период	Реализация отчетного периода в базисных ценах и себестоимости	Отчетный период
1. Выручка от реализации товаров	8 620	12 100	16 809
2. Себестоимость реализованных товаров	6 180	8 512	11 742
3. Прибыль от реализации	2 440	3 588	5 067

29. Провести факторный анализ прибыли от продажи продукции способом цепных подстановок и абсолютных разниц.

Исходные данные:

Показатель	План	Факт
Объем продаж, шт. (К)	1032	948
Цена ед. продукции, руб. (Ц)	461	516
Удельные переменные расходы, руб. (Z_{VAR})	159	201
Общая сумма постоянных затрат, руб. (Z_{CONST})	282061	197354

30. Произвести факторный анализ изменения объема валовой продукции. Сделать выводы по результатам анализа. Факторная модель: $ВП = ЧР * Д * П * ЧВ$.

Показатель	План	Факт	Отклонение
Валовая продукция, млн. рублей	400	500	
Среднегодовая численность рабочих	100	120	
Отработано дней 1 рабочим за год	200	210	
Средняя продолжительность рабочего дня, час.	8	7,5	
Среднегодовая выработка рабочего, тыс. руб./чел.	?	?	
Среднечасовая выработка рабочего, руб./чел.	?	?	

31. Оценить влияние различных факторов (трудовых ресурсов, основных фондов и материальных ресурсов) на изменение выпуска товарной продукции. Сделать выводы по результатам анализа.

Показатель	Стоимость продукции в плановых ценах в тыс. рублей		Абсолютное отклонение
	План	факт	
Стоимость выпуска продукции, тыс. руб.	355000	460000	
Численность рабочих, чел.	100	110	
Выработка одного рабочего			
Среднегодовая стоимость ОПФ	140000	135000	
Фондоотдача			
Сумма материальных затрат, тыс. руб.	250000	290000	
Материалоотдача			

32. Получить уравнение связи между факторным и результативным показателем, оценить тесноту связи, значимость и адекватность полученного уравнения регрессии и отдельных его параметров.

Исходные данные:

Факторный показатель (x)	Результативный показатель (y)
11	1,0
12	2,4
26	3,9
17	4,8
24	6,7
25	6,8
26	7,1
36	8,6
39	9,0
40	9,9

33. Оценить величину влияния факторов на изменение уровня результативного показателя всеми возможными способами:

$$y = a \times b \times c; y = a \times (b - c) + d; y = \frac{a}{b+c}; y = \frac{a}{b}$$

Исходные данные:

Факторы	План	Факт
a	0,9	1,2
b	27	20
c	9	10
d	48	52

34. Определить способом цепных подстановок:

- влияние факторов на выпуск продукции;
- резерв увеличения выпуска продукции.

Показатель	Прошлый год	Отчетный год
Количество машин, шт.	50	54
Время работы одной машины, час.	35	32
Выпуск продукции за 1 маш., час	60	55

35. Определить влияние факторов на изменение выпуска продукции. Определить резерв выпуска продукции.

Исходные данные:

Показатель	Прошлый год	Отчетный год
1. Численность персонала, чел.	86	98
2. Производительность труда, руб.	5600	5400

36. Определить:

- влияние факторов на изменение выпуска продукции способом абсолютных отклонений;

- резерв выпуска продукции.

Исходные данные:

Показатель	Прошлый год	Отчетный год
1. Выпуск продукции, руб.	16000	16490
2. Среднегодовая стоимость основных фондов, руб.	8000	8500

37. Определить влияние факторов на прибыль от продаж.

Показатели	Прошлый год	Отчетный год
1. Выручка от продаж, руб.	5625	5834
2. Себестоимость продаж, руб.	4125	4331
3. Коммерческие расходы, руб.	617	553
4. Управленческие расходы, руб.	116	158

38. Определить влияние факторов на изменение выручки от продаж.

Показатели	Прошлый год	Отчетный год
1. Выпущено продукции, руб.	7600	7800
2. Остаток нереализованной продукции на начало периода, руб.	100	300
3. Остаток нереализованной продукции на конец периода, руб.	200	250
4. Излишки, выявленные в результате инвентаризации, руб.	20	15

39. Определить влияние факторов на изменение суммы прибыли.

Показатель	базовый	отчетный	изменение	
			абсолютное	относительное (в %)
1. Объем продаж, шт.	500	450		
2. Цена изделия, руб.	?	120		
3. Себестоимость изделия, руб.	70	?		
4. Прибыль от реализации, руб.	15000	18000		

40. Определить влияние факторов на изменение уровня рентабельности.

Показатель	базовый	отчетный
Прибыль, тыс. руб.	2500	3600
Средняя сумма капитала, тыс. руб.		
основного	3000	3400
оборотного	2000	2600

41. ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ составная МСВ $\{X_i (i=1, n_x); Y_j (j=1, n_y)\}$ при $n_x = 8$ и $n_y = 2$:

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	Y ₁	Y ₂
1	879	2,80	311	250	146	198	114	34,7	3090	23
2	1533	3,24	250	420	57	212	212	30,9	3388	23,9
3	2526	3,66	220	400	18,7	260	103	41,4	7525	56,9
4	1646	1,55	307	200	62	243	582	33,8	3795	27,4
5	1997	3,26	360	400	123	115	2978	3,60	0,4	22,9
6	6005	2,60	275	420	21,0	166	940	20,2	0,00	18,7
7	1824	2,96	343	120	19,68	160	858	10,4	0,00	44,3
8	2693	2,53	280	420	9,92	128	206	3,8	5360	40,2
9	3416	3	190	800	14,0	168	509	34,2	6514	47,5
10	1386	2,44	258	439	27	93	194	24,7	4995	37,8
11	2547	3,00	330	335	39,5	222	164	67,0	4889	35,9
12	4217	2,75	250	520	16,0	190	439	55,8	7361	54,7
13	3506	3,17	247	320	15	195	409	40,3	4878	36,1
14	2531	3,63	280	380	29,5	179	222	37,1	5344	39,4
15	2229	3,09	260	430	10	28	177	45,8	5938	43,4
16	2161	2,99	240	90	27	251	58	68,7	5268	39,0
17	3169	2,97	126	400	4,50	313	325	43,8	8299	62,3
18	3552	2,10	88,0	475	29	178	93	99,8	7041	52,0
19	1332	2,72	310	92	12,0	208	117	57,2	5155	40,6
20	3419	3,18	145	250	5,30	445	241	56,6	9011	66,8
21	1194	3,03	290	165	58,0	184	150	31,9	4697	35,8
22	2828	2,86	330	260	29,0	257	219	48,0	7008	51,5
23	2748	2,17	502	180	17,0	329	613	36,4	5467	36,3
24	1196	3,21	263	485	7,00	193	127	39,6	3535	25,7

25	2265	3,69	100	128	1,00	177	11	105,1	10644	76,7
26	1241	1,80	720	320	43,0	294	432	23,6	2768	19,2
27	3217	1,77	420	400	7,00	465	920	36,3	5225	37,0
28	1997	1,82	360	220	8,00	311	643	31,0	5167	38,1
29	1983	1,66	230	474	1	414	742	31,9	8393	45,8
30	842	3,47	289	250	21,0	165	175	23,6	3810	28,4

Исследовать корреляционную зависимость между X и Y методом канонических корреляций:

- провести описательную статистику: построить векторы выборочного математического ожидания и среднеквадратического отклонения, а также объединенную корреляционную матрицу, состоящую из блоков матриц A_{11} , A_{12} , A_{22} , A_{21} ;

- найти все собственные числа λ_k матриц $A_{11}^{-1}A_{12}A_{22}^{-1}A_{21}$ и $A_{22}^{-1}A_{21}A_{11}^{-1}A_{12}$;
- определив параметры регрессионной модели, для каждого собственного числа

$$U_k = \sum_{i=1}^{n_x} a_{ki} X_i \quad \text{и} \quad V_k = \sum_{j=1}^{n_y} b_{kj} Y_j$$

найти соответствующие канонические переменные

- найти корреляции между каноническими переменными R_k и оценить значимости канонических корреляций R_k ;

- найти корреляции R_{UX} и R_{VY} между каноническими переменными и переменными из каждого множества

- вычислить извлеченную дисперсию и соответствующую избыточность.

42. Определите, к какому из двух классов относятся каждый из шести объектов с № №10 — 15, при обучающих выборках: четыре объекта (№ №1 — 4) из 1-го класса и пять объектов (№ №5 — 9) из 2-го класса:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X1	9,4	9,9	9,4	9,4	4,3	7,4	6,6	5,5	5,7	9,1	5,5	5,6	5,2	10,0	6,7
X2	0,15	0,34	0,21	0,28	0,41	0,62	0,50	1,20	0,66	0,09	0,05	0,48	0,74	0,32	0,39
X3	1,91	1,68	2,30	2,03	0,62	1,09	1,32	0,68	1,43	1,89	1,02	0,88	1,82	2,62	1,24

43. В каждом варианте даны две обучающие выборки, первая из которых включает четверо мужчин (группа X), а вторая - пять женщин (группа Y).

Требуется:

- найти оценки векторов средних \bar{X} , \bar{Y} и ковариационных матриц S_x , S_y ;

- 2) определить несмещенную оценку суммарной ковариационной матрицы \hat{S} и обратной матрицы \hat{S}^{-1} ;
- 3) получить вектор оценок коэффициентов дискриминантной функции;
- 4) найти оценки значений дискриминантной функции U_x и U_y для матриц исходных данных X и Y ;
- 5) определить оценку константы C ;
- 6) вычислить оценки значений дискриминантной функции для оставшихся испытуемых и провести их дискриминацию;
- 7) дать психологическую интерпретацию результатов дискриминации.

Номер варианта	Номер испытуемого	
	группа X	группа Y
1	1, 2, 3, 6	8, 9, 10, 11, 12
2	1, 2, 3, 4	9, 10, 11, 12, 13
3	1, 2, 3, 5	11, 12, 13, 14, 15
4	1, 2, 5, 7	8, 12, 13, 14, 15
5	2, 5, 6, 7	8, 9, 10, 14, 15
6	2, 3, 4, 5	10, 11, 12, 13, 14
7	1, 5, 6, 7	9, 10, 11, 14, 15
8	1, 3, 4, 5	8, 10, 13, 14, 15
9	1, 2, 4, 5	8, 9, 10, 11, 15
10	2, 3, 4, 7	8, 9, 10, 11, 13

Требования по подготовке доклада (эссе).

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Оно должен содержать:

- введение, содержащее постановку проблемы;
- основную часть, содержащую логически выдержанное изложение темы (предпосылок и путей решения поставленной проблемы);
- краткие выводы, обобщающие позицию автора по проблеме;
- список использованной литературы (указывается только та литература, которой фактически пользовался автор; все случаи использования источников - цитаты, сведения, оценки и т.д. - отмечаются ссылками в виде сносок или примечаний с указанием страниц источника).

Объем эссе должен составлять 7-10 страниц (до 4 тыс. слов) печатного текста (шрифт Times, размер 12, полуторный интервал). Включение в эссе материалов, не

имеющих прямого отношения к теме, а также источников, не указанных в базовом списке литературы (в частности, текстов из Интернета), служит основанием для признания работы не соответствующей требованиям или существенного снижения общей оценки.

Эссе оценивается по следующим критериям:

- самостоятельность выполнения работы, способность аргументировано защищать основные положения и выводы. Эссе, выполненное несамостоятельно, по другим критериям не оценивается;
- соответствие формальным требованиям: структура, наличие списка литературы, сносок, грамотность изложения;
- способность сформулировать проблему;
- уровень освоения темы и изложения материала: обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать выявленные факты, логика изложения;
- четкость и содержательность выводов.

Тематика эссе

1. Распределения, связанные с многомерным нормальным распределением (Хотеллинга, Уишарта).
2. Центроидный метод факторного анализа.
3. Косоугольное вращение факторов в факторном анализе.
4. Дискриминантный анализ.

Требования по подготовке презентации

Общие требования к презентации:

- Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.
- Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; название выпускающей организации; фамилия, имя, отчество автора; вуз, где учится автор проекта и его группа.
- Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные части (моменты) презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.
- Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.
- Презентация не может состоять из сплошного не структурированного текста.

– Последними слайдами урока-презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Создание презентации состоит из трех этапов:

I. Планирование презентации – это многошаговая процедура, включающая определение целей, формирование структуры и логики подачи материала. Планирование презентации включает в себя:

1. Определение целей.
2. Определение основной идеи презентации.
3. Подбор дополнительной информации.
4. Планирование выступления.
5. Создание структуры презентации.
6. Проверка логики подачи материала.
7. Подготовка заключения.

II. Разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

III. Репетиция презентации – это проверка и отладка созданной презентации.

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации на них. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

Оформление слайдов:

Стиль	Соблюдайте единый стиль оформления Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).
Фон	Для фона предпочтительны холодные тона
Использование цвета	На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета. Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования).
Анимационные эффекты	Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

Представление информации:

Содержание информации	<ul style="list-style-type: none">· Используйте короткие слова и предложения.· Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных.· Заголовки должны привлекать внимание аудитории.
Расположение информации на странице	<ul style="list-style-type: none">· Предпочтительно горизонтальное расположение информации.· Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

	· Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.
Шрифты	· Для заголовков – не менее 24. · Для информации не менее 18. · Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. · Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. · Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. · Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).
Способы выделения информации	Следует использовать: рамки; границы, заливку; штриховку, стрелки; рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.
Объем информации	· Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. · Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом; с таблицами; с диаграммами.

Тематика презентаций

1. Факторный анализ рынка ценных бумаг.
2. Факторный анализ рынка недвижимости.
3. Построение фондовых индексов методом главных компонент.
4. Кластерный анализ рынка ценных бумаг.
5. Построение доверительных областей и проверка гипотез о параметрах многомерной нормальной случайной величины.
6. Метод главных компонент.
7. Факторный анализ. Метод максимального правдоподобия.
8. Метод канонических корреляций.
9. Кластерный анализ

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

№ п/п	Название литературы: (автор, название, издательство)	Год издания	Книгообеспеченность	
			печатные издания (кол-во)	Электронные (наименование ресурсов)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1	Балдин, К. В. Общая теория статистики : учебное пособие / К. В. Балдин, А. В. Рукосуев. - 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 312 с. - ISBN 978-5-394-03462-6.	2020		https://znanium.com/catalog/product/1093194
2	Ниворожкина Л.И., Арженовский С.В. Многомерные статистические методы. – Учебник. Москва: РИОР, 2023. – 203 с. – ISBN 978-5-369-01621-3	2023		https://znanium.com/catalog/books/theme/050205/1?submitted=1&title=многомерные+статистические+методы&sub=2
2	Теория статистики : учебник / под ред. проф. Г.Л. Громько. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 465 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5d0734d6e23853.79720708. - ISBN 978-5-16-014914-1.	2021		https://znanium.com/catalog/product/1497872
3	Крылов, Василий Евгеньевич. Общая теория статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Е. Крылов, Н. В. Муравьева ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир : ВлГУ, 2020 .— Заглавие с титула экрана .— Имеется печатная версия с вых. дан.: Владимир, ВлГУ, 2020.-242 с.: ил., табл.	2020	8	
4.	Крылов Василий Евгеньевич. теория вероятностей и математическая статистика. – Москва: КноРус, 2023.- 392 с. ISBN – 978-5-406-07049-9	2023	8	
Дополнительная литература				
1	Монсик, В. Б. Вероятность и статистика: учебное пособие / В. Б. Монсик, А. А. Скрынников. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 384 с. - ISBN 978-5-00101-858-2.	2020		https://znanium.com/catalog/product/1201310

6.2. Периодические издания

1. Журнал «КомпьютерПресс» <http://www.compress.ru>
2. Журнал «ComputerWorld Россия» <http://www.osp.ru/cw>
3. Журнал «PC Week / RE (Компьютерная неделя)» <http://www.pcweek.ru>
4. Журнал «Информационное общество» <http://www.infosoc.iis.ru>

5. Журнал «CRN / RE (ИТ-бизнес)» <http://www.crn.ru>
6. Журнал «Вопросы статистики». Входит в список ВАК.
7. Журнал «Учет и статистика».

6.3. Интернет-ресурсы

1. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. - www.esfor.ru.
2. Центр макроэкономического анализа и прогнозирования - www.forecast.ru/mainframe.asp.
3. Аналитический центр при правительстве Российской Федерации - www.csa.gov.ru.
4. Госкомстат РФ - www.gks.ru.
5. Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ) - www.cemi.rssi.ru.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория, компьютерный класс с выходом в Internet для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего и промежуточного контроля, групповых и индивидуальных консультаций.

Демонстрационное оборудование: 13 компьютеров kraftwey с мышками и клавиатурой, проектор Panasonic, экран, ноутбук Asus X58Le, 12 станций ThinkCentre M70, звуковые колонки Genius SW-HF5.1, доска настенная.

Количество посадочных мест: 18.

Расположена по адресу: 600005, Российская Федерация, Владимирская область, г.о. город Владимир, г. Владимир, ул. Горького, д. 79, 2 этаж учебного корпуса № 6, 52,5 м², № 2.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: пакет MS-Office, Microsoft Windows, 7-Zip, AcrobatReader; СПС «Консультант Плюс» (инсталлированный ресурс ВлГУ).

Примечание

В соответствии с нормативно-правовыми актами для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости тестирование может быть проведено только в письменной или устной форме, а также могут быть использованы другие материалы контроля качества знаний, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Рабочую программу составил к.ф.м.н. доцент Крылов В.Е.

Рецензент (представитель работодателя):

Председатель счетной палаты Владимирской обл., кандидат экономических наук Тулякова И.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БИиЭ
протокол № 1 от 30 августа 2023 года.

Заведующий кафедрой: д.э.н., профессор Тесленко И.Б.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 01.03.05 Статистика

протокол № 1 от 5 сентября 2023 года.

Председатель комиссии: к.э.н., доцент Ярьес О.Б.