

Документ подписан электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кандрашина Елена Александровна  
Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 16.06.2025 10:12:46

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

Управление организации научных исследований  
и подготовки научных кадров

Кафедра статистики и эконометрики

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом Университета  
(протокол №10 от 22.05.2025)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Наименование дисциплины</b>	2.1.7 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике
<b>Программа аспирантуры</b>	5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике
<b>Общая трудоемкость</b>	3 з.е.
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Место дисциплины в структуре программы аспирантуры</b>	3 курс, 5,6 семестр

## Содержание (рабочая программа)

	Стр.
1 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры	3
2 Планируемые результаты освоения дисциплины	3
3 Объем и виды учебной работы	3
4 Содержание дисциплины	4
5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	7
6 Оценочные материалы	9

## 1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» входит в образовательный компонент программы аспирантуры.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» в программе аспирантуры направлено на следующий образовательный результат:

**ОР-1:** сданный кандидатский экзамен (экзамены).

Целью изучения дисциплины является:

- изучение и освоение теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем на основании использования экономико-математических методов, инструментальных средств и статистической информации, в том числе, больших данных;
- освоение типовых экономико-математических методов и моделей и способов эффективного применения современных экономико-математических методов и моделей для математического моделирования экономических систем и процессов, выполнения экономического анализа, поиска оптимального или допустимого решения поставленной задачи;
- освоение программных средств для разработки и совершенствования инструментальных средств, загрузки и обработки массивов данных;
- подготовка к сдаче кандидатского минимума по научной специальности «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике».

Задачами дисциплины являются:

1. Углубленное освоение теории и практики использования современных экономико-математических методов и моделей.
2. Изучение методологии разработки и совершенствования математических, статистических и инструментальных методов экономического анализа.
3. Овладение методами математического моделирования, методами статистического анализа экономических систем, в том числе, с использованием больших данных.
4. Применение методов и инструментов математического моделирования и статистического анализа с учётом ограничений и специфики полноты объема и доступности данных.
5. Подготовка аспирантов к применению полученных знаний, умений, навыков при осуществлении научно-исследовательской деятельности в области экономики.

## 3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

Виды учебной работы	Всего часов	
	Сем. 5	Сем. 6
Контактная работа, в том числе:		
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского (практические занятия) типа	12	12
Консультации		2
Самостоятельная работа, в том числе промежуточная аттестация:	12	46
Вид промежуточной аттестации:	Зачет	Экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Контактная работа			Самостоятельная работа
		Лекции	Занятия семинарского типа	Консультации	
<b>Раздел 1. Математические методы и инструменты в экономике</b>					
1	Разработка, развитие и методология экономико-математических и эконометрических моделей.	4	4		4
2	Методы и программы моделирования экономических процессов.	4	4		4
3	Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем. Оптимизационные методы решения экономических задач. Разработка систем поддержки принятия решений.	4	4		4
<b>Раздел 2. Статистические методы и инструменты в экономике</b>					
4	Теоретические и методологические вопросы применения статистических, методов в экономических исследованиях.	4	4		8
5	Статистические методы анализа данных. Методы анализа «больших данных». Экономико-статистическое моделирование.	4	4		8
6	Компьютерные технологии предварительного анализа, аналитического выравнивания и прогнозирования уровней временных рядов. Адаптивные модели прогнозирования уровней рядов динамики и их реализация в пакетах прикладных программ.	4	4		9
<b>Контроль</b>		<b>21</b>			
<b>Итого</b>		<b>24</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>37</b>

##### 4.2. Содержание разделов и тем

###### *Раздел 1. Математические методы и инструменты в экономике*

**Тема 1. Разработка, развитие и методология экономико-математических и эконометрических моделей, их использование для анализа и прогнозирования экономических процессов.**

Теоретические и методологические вопросы математического моделирования. Типы и виды экономико-математических моделей. Методология экономико-математического моделирования экономических процессов, объектов и систем. Практические преимущества и ограничения. Модели математического программирования. Модели прогнозирования на основе методов эконометрики. Разработка и оценка моделей общего и частичного экономического равновесия. Модели производственных функций. Оптимизационные модели в экономике. Теоретико-игровые модели в экономических исследованиях. Модели «затраты - выпуск». Методы и модели анализа глобальной экономики, межстрановых связей, межотраслевых и межрегиональных связей.

### **Тема 2. Методы и программы моделирования экономических процессов.**

Методы и программы математического моделирования. Методы и программы эконометрического моделирования. Модели случайных процессов и событий. Модели систем массового обслуживания. Эконометрические модели в имитационном моделировании. Агентно-ориентированный подход к моделированию экономической системы. Технологии и приложения моделирования агентных и мультиагентных систем.

### **Тема 3. Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем. Оптимизационные методы решения экономических задач. Разработка систем поддержки принятия решений.**

Экономические информационные системы. Стандарты корпоративных информационных систем. Инструментальные средства проектирования БД. Инструментарий автоматизированного проектирования, разработки и сопровождения информационных систем. CASE-средства. Методологические аспекты принятия решений. Методы создания информационного обеспечения процессов принятия решений. Технология систем поддержки принятия решений. Интеллектуализация систем поддержки принятия решений. Инструментарий разработки систем поддержки принятия решений. Инструментарий разработки экспертных систем.

#### ***Раздел 2. Статистические методы и инструменты в экономике***

### **Тема 1. Теоретические и методологические вопросы применения статистических, методов в экономических исследованиях.**

Теоретические и методологические вопросы статистического анализа. Методологические вопросы применения инструментальных методов. Модели анализа на основе статистических методов. Методы и программы статистического анализа.

### **Тема 2. Статистические методы анализа данных. Методы анализа «больших данных». Экономико-статистическое моделирование.**

Методы многомерного статистического анализа. Многомерные генеральная и выборочная совокупности. Статистическое оценивание и сравнение многомерных генеральных совокупностей. Корреляционный анализ. Компонентный анализ. Факторный анализ. Методы многомерной классификации. Канонические корреляции. Робастные методы оценивания. Технологии сбора и хранения «больших данных». Методы и технологии обработки и анализа «больших данных». Регрессионные модели, методы оценивания и анализа их качества. Модели панельных данных, методы оценивания и анализа их качества. Модели временных рядов, методы оценивания и анализа их качества.

### **Тема 3. Экспериментальные методы в экономических исследованиях.**

Методы лабораторных экспериментов. Методы «полевых» экспериментов. Планирование экспериментов. Оптимальные планы.

#### **Тематика занятий лекционного типа**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы (раздела) дисциплины</b>	<b>Тематика занятий лекционного типа</b>	<b>Объём в часах</b>
1.	Математические методы и инструменты в экономике	Разработка, развитие и методология экономико-математических и эконометрических моделей, их использование для анализа и прогнозирования экономических процессов. Методы и программы моделирования экономических процессов.	

		Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем. Оптимизационные методы решения экономических задач. Разработка систем поддержки принятия решений.	
2.	Статистические методы и инструменты в экономике	Теоретические и методологические вопросы применения статистических, методов в экономических исследованиях.	
		Статистические методы анализа данных. Методы анализа «больших данных». Экономико-статистическое моделирование.	
		Экспериментальные методы в экономических исследованиях.	
	<b>Итого</b>		24

### Тематика занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид семинарского занятия	Тематика занятий семинарского типа	Объём в часах
1.	Математические методы и инструменты в экономике	Практическое занятие	Разработка, развитие и методология экономико-математических и эконометрических моделей, их использование для анализа и прогнозирования экономических процессов.	
		Практическое занятие	Методы и программы моделирования экономических процессов.	
		Практическое занятие	Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем. Оптимизационные методы решения экономических задач. Разработка систем поддержки принятия решений.	
2.	Статистические методы и инструменты в экономике	Практическое занятие	Теоретические и методологические вопросы применения статистических, методов в экономических исследованиях.	
		Практическое занятие	Статистические методы анализа данных. Методы анализа «больших данных». Экономико-статистическое моделирование.	
		Практическое занятие	Экспериментальные методы в экономических исследованиях.	
	<b>Итого</b>			24

## Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы
1.	Математические методы и инструменты в экономике	Выполнение индивидуального задания
2.	Статистические методы и инструменты в экономике	Выполнение индивидуального задания

### 5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Литература

##### *Основная литература*

1. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00501-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536868>
2. Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Д. С. Набатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02699-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511200>
3. Семенов, В. А. Математические методы в гуманитарных исследованиях : учебное пособие для вузов / В. А. Семенов, В. А. Макаридина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15194-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540532>

##### *Дополнительная литература*

4. Бизнес-статистика : учебник и практикум для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисейевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 444 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14822-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537150>
5. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева, Д. В. Круглов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16519-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536410>
6. Кремер, Н. Ш. Регрессионный анализ : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21193-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559533>
7. Международная статистика : учебник для вузов / Б. И. Башкатов [и др.] ; под редакцией Б. И. Башкатова, А. Е. Суринова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 593 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10635-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535538>
8. Подиновский, В. В. Многокритериальные задачи принятия решений: теория и методы анализа : учебник для вузов / В. В. Подиновский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 486 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15673-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544714>
9. Попова, И. Н. Анализ временных рядов : учебник для вузов / И. Н. Попова ; ответственный редактор В. В. Ковалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 74 с. — (Высшее образование)

- образование). — ISBN 978-5-534-18394-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534918>
10. Статистика : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 503 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18687-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545381>
11. Теория статистики с элементами эконометрики : учебник для вузов / В. В. Ковалев [и др.] ; ответственный редактор В. В. Ковалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 672 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18388-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534912>

## 5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный

## 5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)
2. Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации» (<http://pravo.gov.ru/>)
3. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ - <https://www.minfin.ru/ru/>)
4. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>)

## 5.4. Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

## 5.5. Специальные помещения

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ

Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования

## 6. Оценочные материалы

### 6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля	Отметить нужное знаком « + »
Текущий контроль	Выполнение практического задания	+
	Тестирование	+
Промежуточная аттестация	Зачет	+
	Экзамен	+

### 6.2. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

#### Примеры практических заданий

#### *Раздел 1. Математические методы и инструменты в экономике*

#### Задание 1.

По официальным статистическим данным сформирован статистический массив по количеству выбросов в атмосферу вредных веществ, отходящих от стационарных источников за год ( $Y$ , тыс. т) и доли добычи полезных ископаемых в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости ( $X$ , %) по регионам Приволжского федерального округа РФ за отчетный год. Данные представлены в таблице:

Регионы Приволжского федерального округа РФ	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников, тыс.т	Доля добычи полезных ископаемых в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости, %
Республика Башкортостан	461	3,7
Республика Марий Эл	36	0,1
Республика Мордовия	41	0,2
Республика Татарстан	338	21,6
Удмуртская Республика	147	25,3
Чувашская Республика	25	0,1

Пермский край	309	16,4
Кировская область	99	0,2
Нижегородская область	150	0,1
Оренбургская область	512	36,9
Пензенская область	44	0,1
Самарская область	253	16,2
Саратовская область	110	2,5
Ульяновская область	33	3,1

Предполагается, что признаки  $X$  и  $Y$  имеют нормальный закон распределения.

Задания

1. Установить наличие линейной корреляционной зависимости между долей добычи полезных ископаемых в отраслевой структуре валовой добавочной стоимости региона ( $X, \%$ ) и количеством выбросов в атмосферу вредных веществ, отходящих от стационарных источников за год ( $Y$ , тыс. т). Построить корреляционное поле. Вычислить значение выборочного линейного коэффициента корреляции  $r_b$ .

2. Проверить статистическую значимость найденного коэффициента корреляции, принять уровень значимости равным 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

3. С помощью метода наименьших квадратов (МНК) вычислить оценки теоретических коэффициентов парной линейной регрессии, т.е.  $\hat{b}_0$  и  $\hat{b}_1$ .

4. Проверить статистическую значимость полученных оценок  $\hat{b}_0$  и  $\hat{b}_1$  при 5%-м уровне значимости, используя критерий Стьюдента ( $t$ -критерий). Дать их экономическую интерпретацию.

5. Рассчитать показатели качества регрессии: коэффициент детерминации  $R^2$ ,  $ESS$ ,  $RSS$ ,  $TSS$ . Проверить качество уравнения парной регрессии (значимость построенной модели), используя критерий Фишера - Снедекора ( $F$ -критерий). Уровень значимости принять равным 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

6. Построить интервальные оценки теоретических коэффициентов регрессии  $b_0$  и  $b_1$  (с надежностью 95%,  $\gamma = 0,95$ ). Дать экономическую интерпретацию полученных оценок.

7. С надежностью 95% построить интервальную оценку для индивидуального (прогнозного) значения количества выбросов вредных веществ в атмосферу при доле добычи полезных ископаемых в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости региона, равной 20%. Сделать экономический вывод.

8. На корреляционном поле построить эмпирическую линию регрессии.

## Задание 2.

По данным выборочного обследования предприятий полного цикла нефтедобычи и нефтепереработки получены данные относительно средней цены одной тонны сырой нефти российской экспортной марки URALS на конец года ( $X$ , тыс. руб.) и средней цены одной тонны автомобильного бензина, установленной предприятием на конец года ( $Y$ , тыс. руб.). Данные представлены в таблице:

<b>X, тыс. руб.</b>	22,3	20,1	23,8	19,5	21,5	19,0	23,5	20,8	24,7	25,7
<b>Y, тыс. руб.</b>	40,6	39,5	45,0	39,8	44,0	41,3	45,0	42,0	46,7	44,9

Предполагается, что признаки  $X$  и  $Y$  имеют нормальный закон распределения.

Задания



1	240	8	37	16	236	5	21
2	280	10	33	17	300	10	40
3	265	15	28	18	248	6	31
4	350	4	45	19	214	8	28
5	295	12	29	20	280	2	30
6	270	10	38	21	165	4	15
7	180	5	24	22	180	2	17
8	250	7	28	23	315	20	45
9	310	12	34	24	200	7	20
10	345	15	38	25	274	11	37
11	220	6	26	26	194	5	25
12	180	3	18	27	267	18	32
13	175	3	20	28	280	10	45
14	190	6	21	29	320	12	50
15	215	3	29	30	380	18	55

Проведите корреляционно – регрессионный анализ взаимосвязи приведенных признаков с использованием пакета STATISTICA. Распечатайте и поясните полученные результаты.

При помощи  $t$  – критерия Стьюдента и  $F$  – критерия Фишера оцените значимость показателей тесноты связи и адекватность уравнения регрессии. При помощи частных коэффициентов детерминации оцените информативность отдельных факторных признаков с точки зрения их влияния на результативную переменную.

### Задание 2

По приведенным данным об уровне цен импорта отдельных продуктов за ряд лет постройте матрицу парных корреляций ( $R$ ). Оцените существующие взаимосвязи между уровнями цен на различные виды импортной продукции. Рассчитайте линейную регрессионную модель зависимости уровня цен одной тонны пшеницы от уровня цен на другие виды импортной продукции.

Оцените значимость регрессионной модели и матрицы парных корреляций при помощи статистических критериев.

Средние цены импорта, USD за 1 т продукции			
пшеница $Y$	нефть $X1$	бензин $X2$	газ $X3$
181,60	26,48	256,12	240,23
170,31	12,86	146,40	143,80
135,37	17,64	169,24	157,03
168,31	14,20	165,45	134,85
182,05	16,98	192,28	161,86
139,50	22,12	204,61	165,21
125,05	18,10	221,69	196,52

Все необходимые расчеты выполните на компьютере с использованием пакета прикладных программ STATISTICA. Протоколы работы соответствующих моделей распечатайте и поясните полученные результаты.

### Задание 3

По результатам обследования 20 предприятий розничной торговли определите регрессионную модель, описывающую зависимость издержек обращения ( $y$ ) от розничного товарооборота ( $x$ ):

№ п/п	Розничный товароборот х млн. руб.	Издержки обращения у млн. руб.	№ п/п	Розничный товароборот х млн. руб.	Издержки обращения у млн. руб.
1	510	30	11	570	37
2	560	33	12	472	28
3	800	46	13	250	19
4	465	31	14	665	38
5	225	16	15	650	36
6	390	25	16	620	35
7	640	39	17	380	24
8	405	26	18	550	38
9	200	15	19	750	44
10	425	34	20	660	36

Все необходимые расчеты выполните на компьютере с использованием пакета прикладных программ STATISTICA. Протоколы работы соответствующих моделей распечатайте и поясните полученные результаты.

### 6.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

#### Фонд вопросов для проведения промежуточной аттестации

Раздел дисциплины	Вопросы
Математические методы и инструменты в экономике	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретические и методологические вопросы математического моделирования.</li> <li>2. Теоретические и методологические вопросы эконометрического моделирования.</li> <li>3. Типы и виды экономико-математических моделей.</li> <li>4. Методология экономико-математического моделирования экономических процессов, объектов и систем. Практические преимущества и ограничения.</li> <li>5. Методология эконометрического моделирования экономических процессов, объектов и систем. Практические преимущества и ограничения.</li> <li>6. Модели математического программирования.</li> <li>7. Модели прогнозирования на основе методов эконометрики.</li> <li>8. Модели общего и частичного экономического равновесия.</li> <li>9. Модели равновесного экономического роста.</li> <li>10. Модели межотраслевого баланса.</li> <li>11. Классические модели производственных функций.</li> <li>12. Методы оценивания производственных функций.</li> <li>13. Модели линейного программирования.</li> <li>14. Модели нелинейного программирования.</li> <li>15. Модели дискретного программирования.</li> <li>16. Теоретико-игровые модели в экономических исследованиях.</li> <li>17. Методы и модели анализа глобальной экономики и межстрановых связей.</li> <li>18. Методы и модели анализа межотраслевых и межрегиональных связей.</li> <li>19. Методы и программы математического и эконометрического моделирования.</li> </ol>

	<p>20. Разработка и оценка имитационных моделей экономических процессов.</p> <p>21. Агентно-ориентированное моделирование сложных экономических систем.</p> <p>22. Инструментарий разработки систем поддержки принятия решений и экспертных систем.</p> <p>23. Экономические информационные системы. Стандарты корпоративных информационных систем.</p> <p>24. Инструментальные средства проектирования БД.</p> <p>25. Инструментарий автоматизированного проектирования, разработки и сопровождения информационных систем. CASE-средства.</p>
Статистические методы и инструменты в экономике	<p>1. Теоретические и методологические вопросы статистического анализа.</p> <p>2. Модели анализа на основе статистических методов.</p> <p>3. Методы и программы статистического анализа.</p> <p>4. Методы многомерного статистического анализа.</p> <p>5. Многомерные генеральная и выборочная совокупности.</p> <p>6. Статистическое оценивание и сравнение многомерных генеральных совокупностей.</p> <p>7. Корреляционный анализ.</p> <p>8. Регрессионные модели, методы оценивания и анализа их качества.</p> <p>9. Компонентный анализ.</p> <p>10. Факторный анализ.</p> <p>11. Методы многомерной классификации.</p> <p>12. Канонические корреляции.</p> <p>13. Робастные методы оценивания.</p> <p>14. Модели панельных данных, методы оценивания и анализа их качества.</p> <p>15. Модели временных рядов, методы оценивания и анализа их качества.</p> <p>16. Технологии сбора и хранения «больших данных».</p> <p>17. Методы и технологии обработки и анализа «больших данных».</p> <p>18. Методы лабораторных экспериментов.</p> <p>19. Методы «полевых» экспериментов.</p> <p>20. Планирование экспериментов. Оптимальные планы.</p>

#### 6.4 Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка	Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 4-х балльной системы
«отлично»	<p>полно раскрыто содержание вопросов, материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология;</p> <p>показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</p> <p>продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</p> <p>ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.</p>
«хорошо»	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом может иметь следующие недостатки:</p>

	<p>в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;</p> <p>допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.</p>
<b>«удовлетворительно»</b>	<p>неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</p> <p>имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</p> <p>при неполном знании теоретического материала, выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков.</p>
<b>«неудовлетворительно»</b>	Результаты обучения не сформированы