

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Моделирование социально-экономических процессов»**

**Специальность 38.05.01 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Специализация специализация N 2 "Экономика и организация производства на режимных объектах"**

**Квалификация выпускника специалист**

**Нормативный период обучения 5 лет**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2015**

Автор программы

Енина Е.П. / Енина Е.П./

Заведующий кафедрой  
Экономики и управления на  
предприятиях  
машиностроения

Туровец О.Г.

/ Туровец О.Г./

Руководитель ОПОП

Кривякин К.С. / Кривякин К.С. /

**Воронеж 2017**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Овладение студентами теоретическими основами (понятийным аппаратом, пр организацией (информационно-аналитической базой, этапами, организационными процедурами и методиками) моделей экономического прогнозирования деятельности, практических навыков по экономико-математическому прогнозированию и при прогнозирующих макроэкономические, межотраслевые, региональные и микростатистического и динамического анализа.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

-изучение концептуальных основ прогнозирования важнейших параметров применения статистических методов направления совершенствования прогнозного б

-освоение современных приемов и методов прогнозирования однофакторного экономического роста, распределения заработной платы и доходов;

- выработка навыков решения проблем в сфере планирования и прогнозирования деятельности организаций и повышения их эффективности;

- изучение методологии экономико-математического прогнозирования и экономического инструментального обеспечения государственного регулирования рыночной экономики;

- изучение особенностей использования эконометрических методов и моделей состояния экономики организаций;

- изучение типовых экономико-математических методов прогнозирования деятельности с целью повышения эффективности предприятия, для прогнозирования финансовых результатов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Моделирование социально-экономических процессов» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Моделирование социально-экономических процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-28 - способностью осуществлять сбор, анализ, систематизацию, оценку и интерпретацию данных, необходимых для решения профессиональных задач

ПК-30 - способностью строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты

ПК-31 - способностью на основе статистических данных исследовать социально-экономические процессы в целях прогнозирования возможных угроз экономической безопасности

ПК-47 - способностью применять методы проведения прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-28	знать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации
	уметь выбирать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации и обосновывать свой выбор
	владеть способностью выбирать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации
ПК-30	знать стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач
	уметь: строить стандартные теоретические и
	эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты
ПК-31	владеть: стандартными теоретическими и эконометрическими моделями, необходимыми для решения профессиональных задач
	Знать: статистических данных социально-экономических процессов
	Уметь: исследовать социально-экономические процессы
ПК-47	Владеть: способностью на основе статистических данных исследовать социально-экономические процессы в целях прогнозирования возможных угроз экономической безопасности
	Знать: методы проведения прикладных научных исследований
	Уметь применять методы проведения прикладных научных исследований
	владеть способностью применять методы проведения прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Моделирование социально-экономических процессов» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54	
В том числе:			
Лекции	18	18	
Практические занятия (ПЗ)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	
<b>Самостоятельная работа</b>	18	18	
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+	
Общая трудоемкость: академические часы	72	72	
зач.ед.	2	2	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**  
**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в анализ временных рядов. Сглаживание временных рядов с помощью скользящих средних.	Элементы анализа временных рядов. Виды и модели экономического прогнозирования. Классификация моделей прогнозирования. Компоненты временных рядов. Основные показатели динамики экономических явлений. Класс экономических прогнозов: по масштабности объекта прогнозирования, по времени упреждения, по цели прогнозирования.	4	2	4	2	12
2	Прогнозирование развития с помощью моделей кривых роста.	Применение моделей кривых роста в эконом прогнозирования. Этапы процедуры разработки прогноза с использованием кривых роста. Проверка адекватности выбранных кривых прогнозируемым процессам. Оценка точности модели и окончательный выбор кривой роста. Испытание гипотезы по двум выборочным долям. Испытание гипотез по спаренным данным.	4	2	4	2	12
3	Доверительные интервалы прогноза. Оценка адекватности и точности модели. Простая модель линейной регрессии	Применение моделей кривых роста в эконом прогнозирования. Этапы процедуры разработки прогноза с использованием кривых роста. Проверка адекватности выбранных кривых прогнозируемым процессам. Оценка	4	2	4	2	12

		точности модели и окончательный выбор кривой роста. Испытание гипотезы по двум выборочным долям. Испытание гипотез по спаренным данным. Ошибки. Коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент детерминации. Предсказания и прогнозы на основе линейной модели регрессии. Основные предпосылки модели парной линейной регрессии. Доверительные интервалы в линейном регрессионном анализе.					
4	Адаптивные методы прогнозирования в экономических исследованиях Трендовые модели. Регрессионные модели..	Сущность адаптивных методов. Экспоненциальное сглаживание. Адаптивные полиномиальные модели. Проверка гипотезы о совпадении уравнения регрессии для двух выборок. Основные предпосылки множественной линейной регрессии. Стандартные ошибки коэффициентов. Тест Чоу. Трендовые модели. Регрессионные модели. Модель регрессии с автокоррелированными остатками. Авторегрессионные модели. Метод рядов. Критерий Дарбина-Уотсона. Методы устранения автокорреляции.	2	4	2	4	12
5	Модель динамической регрессии. Многофакторные адаптивные модели. Доверительные интервалы в линейном регрессионном анализе.	Модель динамической регрессии. Многофакторные адаптивные модели. Регрессионная модель с адаптивным механизмом в виде рекуррентных формул. Критерии настройки параметра адаптации. Дисперсионные отношения Фишера для адаптивных регрессионных моделей. Фиктивные переменные (модели ковариационного анализа ANCOVA-модели). Модель прогнозирования стабильность цен. Вектор коэффициентов авторегрессионной модели. Вектор текущих значений независимых переменных. Настраиваемый параметр, регулирующий уровень реакции модели. Доверительные интервалы в линейном регрессионном анализе. Доверительный интервал для показания наклона линейной регрессии	2	4	2	4	12
6	Матричные модели прогнозирования Макроэкономические модели прогнозирования Модель прогнозирования по неполным данным.	Модель с детерминированным матричным мультипликатором. Матрицы косвенных темпов роста. Модель с настраиваемым параметром матричного мультипликатора. Виды и модели экономического прогнозирования: факторные, структурные и комбинированные модели прогнозируемых показателей производственных функций, моделей анализа спроса и потребления, рациональных норм потребления и др. Макроэкономические МОДЕЛИ прогнозирования Модели многомерных классификаций в прогнозных расчетах. Нормирование показателей с помощью статистической стандартизации. Расстояние Махalanобиса. Евклидово расстояние. Взвешенное Евклидово расстояние. Хеммингово расстояние. Модель прогнозирования по неполным данным. Метод заполнения с «пристрастным» подбором.	2	4	2	4	12
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

№ лаб. раб.	Тема и содержание лабораторной работы	Объем часов	Виды к-ля	Виды контроля
		<b>18</b>		
1	Выполнение операций с матрицами в среде Excel	2	Устн.опрос	Вх.к-ль
2	Экономико-математическая модель межотраслевого баланса	2	Устн. опрос	Вх.к-ль
3	Решение задач линейного программирования	2		Вх.к-ль
4	Корреляционный анализ	2		Вх.к-ль
4	Регрессионный анализ	2	Устн. опрос	Вх.к-ль
5	Паутинообразная модель	2		Вх.к-ль
6	Метод наименьших квадратов	2		Вх.к-ль
7	Определение параметров моделей нелинейных зависимостей в форме, определенной пользователем	2	Устн. опрос	Вх.к-ль
8	Прогнозирование кривых роста	2		Вх.к-ль

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Комп-тентия	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-28	знать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать инструментальные средства для обработки финансовой,	Активная работа на практических	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	бухгалтерской и иной экономической информации и обосновывать свой выбор	занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью выбирать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-30	знать стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач	Решение задач по оценке стоимости капитала. Выполнение лабораторной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: стандартными теоретическими и эконометрическими моделями, необходимыми для решения профессиональных задач	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-31	Знать: статистических данных социально-экономических процессов	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: исследовать социально-экономические процессы	Решение задач по оценке стоимости капитала. Выполнение лабораторной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: способностью на основе статистических данных исследовать социально-экономические процессы в целях прогнозирования возможных угроз экономической безопасности	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-47	Знать: методы проведения прикладных научных исследований	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять методы проведения прикладных научных исследований	Решение задач по оценке стоимости капитала.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	Выполнение лабораторной работы	рабочих программах	в рабочих программах
владеть способностью применять методы проведения прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-28	знать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выбирать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации и обосновывать свой выбор	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью выбирать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-30	знать стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь: строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: стандартными теоретическими и эконометрическими моделями, необходимыми для решения профессиональных задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-31	Знать: статистических данных социально-экономических процессов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: исследовать социально-экономические процессы	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: способностью на основе статистических данных исследовать социально-экономические процессы в целях прогнозирования возможных	Решение прикладных задач в конкретной предметной	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

	угроз экономической безопасности	области	задач	
ПК-47	Знать: методы проведения прикладных научных исследований	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь применять методы проведения прикладных научных исследований	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью применять методы проведения прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Перечислите виды экономических прогнозов по времени упреждения.
2. Перечислите этапы прогнозирования экономических явлений и процессов.
3. Моментные и интервальные ряды: по какому параметру выделяются, основные различия
4. Какие компоненты могут содержать значения уровней временных рядов экономических показателей.
5. Цепной показатель: характеристики, особенности.
6. Базисный показатель: характеристики, отличительные черты.
7. Средний показатель: характеристики, особенности.
8. Разница между темпами роста и темпами прироста: понятие, отличительные черты.
9. Методы сглаживания временного ряда: аналитический подход.
10. Методы сглаживания временного ряда: алгоритмический подход.
11. Алгоритм сглаживания по простой скользящей средней.
12. Приведите основное отличие простой скользящей средней от взвешенной.
13. На чем базируется прогнозирование на основе модели кривой роста.
14. Перечислите этапы процедуры разработки прогноза с использованием кривых роста.
15. Приведите вид уравнения кривой Гомперца.
16. Опишите метод последовательных разностей, помогающий при выборе кривых полиномиального типа.
17. Метод характеристик прироста: шаги процедура выбора кривых с использованием этого метода.
18. Средняя квадратическая ошибка: формула,
19. Выражение дисперсии отклонений фактических наблюдений от

расчетных.

20. Доверительные интервалы прогнозов: определение, цель, функции.

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Составить сетевой график выполнения работ и рассчитать временные характеристики.

Таблица 1

Содержание работы	Обозначен ие	Предыдущая работа	Продолжительность, дн.
Составление сметы	$a_1$		10
Заказ и доставка оборудования	$a_2$	$a_1$	15
Распределение кадров	$a_3$	$a_1$	5
Установка оборудования	$a_4$	$a_2$	20
Подготовка кадров	$a_5$	$a_3$	9
Оформление торгового зала	$a_6$	$a_4$	8
Доставка товаров	$a_7$	$a_5$	7
Заказ и получение ценников	$a_8$	$a_5$	5
Заказ и получение формы	$a_9$	$a_5$	6
Выкладка товаров	$a_{10}$	$a_6, a_7$	3
Заполнение ценников	$a_{11}$	$a_8$	4
Генеральная репетиция	$a_{12}$	$a_9, a_{10}, a_{11}$	2

2. Постройте график работ, определите критический путь и стоимость работ при максимальном режиме. Исходные данные.

3. Постройте график работ, определите критический путь и стоимость работ при минимальном режиме. Необходимые исходные данные.

4. Для улучшения финансового состояния фирме необходимо увеличить спрос на мешки M400 и расширить потребительский рынок. Фирма считает целесообразным разместить тару. Для переоснащения цеха необходимо установить оборудование по производству тары. Предполагается выполнить следующее:

- 1) подготовку и выпуск технического задания на переоборудование цеха (20 дн.);
- 2) разработку мероприятий по технике безопасности (25 дн.);
- 3) Подбор кадров (10 дн.);
- 4) заказ и поставку необходимого оборудования (30 дн.);
- 5) заказ и поставку электрооборудования (40 дн.);
- 6) установку оборудования (50 дн.);
- 7) установку электрооборудования (45 дн.)
- 8) обучение персонала (15 дн.);
- 9) испытание и сдачу в эксплуатацию линии (25 дн.).

Ожидается, что производительность вводимой линии по производству тары в односменном режиме работы. Стоимость 1 мешка – 25 руб., выручка от реализации которых чистая прибыль фирмы равна 50 тыс.р. Деньги на покупку оборудования 5 500 тыс.р. взяты в банке под 30% годовых из расчета 5 000 тыс.р. на оборудование. Затраты на проведение работ и их продолжительность в нормальном и максимальном

Таблица 2.

Операция	Нормальный режим работ		Максимальный режим работ	
	Продолжительность, дн.	Стоимость, ден. ед.	Продолжительность, дн.	Стоимость, ден. ед.
1,2	4	80	2	150
1,3	2	50	1	70
1,4	3	60	2	80
2,4	2	60	1	70
2,6	6	100	3	160
3,4	2	40	1	60
3,5	3	70	2	90
4,6	4	90	2	170
5,6	4	80	2	160

Таблица 3.

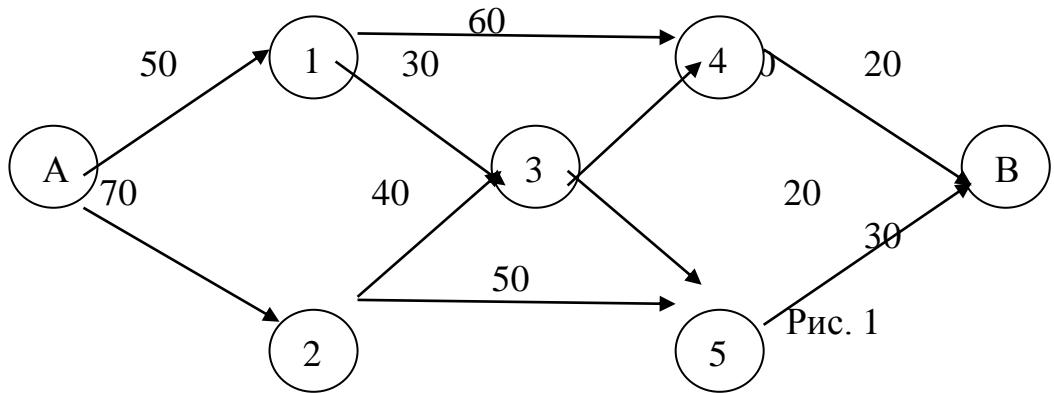
Операция	Нормальный режим работ		Максимальный режим работ	
	Продолжительность, дн.	Стоимость, ден. ед.	Продолжительность, дн.	Стоимость, ден. ед.
1,2	5	110	4	130
1,3	3	70	2	90
1,4	2	50	1	60
2,5	3	60	2	80
2,6	4	80	2	110
3,6	2	60	1	70
4,7	6	110	4	150
5,7	3	70	2	80
6,7	5	100	2	150

Таблица 4.

Работа	Нормальный режим работ		Максимальный режим работ	
	Продолжительность, дн.	Затраты, тыс. р.	Продолжительность, дн.	Затраты, тыс. р.
1	20	20	18	26
2	25	30	20	37
3	10	5	9	7
4	30	60	23	64
5	40	65	32	78
6	50	90	43	100
7	45	80	41	85
8	15	5	9	10
9	25	50	21	57

Составить график проведения работ, определить критический путь и стоимость работ в нормальном режиме работ.

Провести «сжатие» работ, определить, через какое время после начала выпуска тары и минимальную суммарную стоимость работ.



5. Автотранспортному предприятию предстоит освоить новый маршрут междугородних перевозок. На рисунке представлены различные маршруты следования из А в В, проходящие через несколько объектов строительства. Длины маршрутов указаны (числами в километрах) около стрелок.

Определить кратчайший маршрут следования автобусов из города А в город В.

6. Пожарной службе необходимо определить кратчайший путь от гаража (пункт А) до завода (пункт В) по данным в километрах, указанным на рис. 1.

7. Строительной фирме необходимо проложить водопроводные трубы к 9 новым объектам строительства. Число на ребрах указывают длину труб в метрах. Узел 1 – подсоединен к 4 объектам строительства.

Отсутствие ребра между двумя узлами означает, что соединение соответствующих объектов невозможно.

Найти такое соединение узла 1 с объектами строительства, чтобы суммарная длина труб была минимальной.

8. На вокзале в мастерской бытового обслуживания работают три мастера. Если в мастерской нет свободных мастеров, то клиент, пришедший в мастерскую, уходит из мастерской, не ожидая обслуживания. Время, затрачиваемое мастером на обслуживание клиента, равно 20 мин. Среднее время, которое клиент затрачивает на ожидание в мастерской, равно 6 мин.

Определить вероятность того, что клиент получит отказ, будет обслужен, если в мастерской заняты все три мастера.

9. АТС поселка обеспечивает не более 5 переговоров одновременно. Время ожидания в очереди до момента установления соединения равно 3 мин. Вызовы на станцию поступают в среднем через 2 мин.

Определить вероятность того, что заявка получит отказ, среднее время занятых переговоров АТС.

10. На автозаправочной станции (АЗС) имеются 3 колонки. Площадка при станции, на которой машина может заправляться, может вместить не более одной машины, и если она занята, то очередная машина не становится в очередь, а проезжает на соседнюю станцию. В среднем машины приезжают на заправку каждые 2.5 мин. Процесс заправки одной машины продолжается в среднем 2.5 мин.

Определить вероятность отказа, абсолютную пропускную способность АЗС, среднее время ожидания машины в очереди, среднее время пребывания машины на заправке (включая время заправки, время ожидания машины в очереди, время обслуживания).

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

#### 1. Перечислите виды экономических прогнозов по времени упреждения.

По времени упреждения экономические прогнозы делятся на:

- оперативные (с периодом упреждения до одного месяца);
- краткосрочные (период упреждения – от одного, нескольких месяцев до года);
- среднесрочные (период упреждения более 1 года, но не превышает 5 лет);

- долгосрочные (с периодом упреждения более 5 лет).

## **2. Перечислите этапы прогнозирования экономических явлений и процес**

Прогнозирование экономических явлений и процессов включает в себя следую

1. Постановка задачи и сбор необходимой информации;
2. Первичная обработка исходных данных;
3. Определение круга возможных моделей прогнозирования;
4. Оценка параметров моделей;
5. Исследование качества выбранных моделей адекватности их реальному про
6. Построение прогноза;
7. Содержательный анализ полученного прогноза.

## **3. Моментные и интервальные ряды: по какому параметру выделяются, ос**

В качестве показателя времени в рядах динамики могут указываться либо опре

либо отдельные периоды (сутки, месяцы, кварталы, полугодия, годы и т.д.). В зав

параметра ряды делятся на моментные и интервальные.

В моментных рядах динамики уровни характеризуют значения показателя

моменты времени.

В интервальных рядах уровни характеризуют значение показателя за определен

## **4. Какие компоненты могут содержать значения уровней временных рядов**

Компоненты значений уровней временных рядов экономических показателей:

- Тренд (изменение, определяющее общее направление развития, основную тен
- Сезонная компонента (Когда временная ось связана с датами, а период – с мес
- Циклическая компонента (описывает любые регулярные колебания);
- Случайная составляющая.

## **5. Цепной показатель: характеристики, особенности.**

Цепные показатели динамики – это результат сравнения текущих уровней

характеризуют интенсивность изменения от срока к сроку.

## **6. Базисный показатель: характеристики, отличительные черты.**

Базисные – характеризуют явление за весь исследуемый период времени

принимается за базу, а все остальные периоды сравниваются с базой. Обычно за базу

уровень динамического ряда.

## **7. Средний показатель: характеристики, особенности.**

Средние показатели являются наиболее распространённой формой статистиче

социально-экономических исследованиях. Средним называется обобщающий показат

характеризующий наиболее типичный уровень явления.

Он выражает величину признака, отнесённую к единице совокупности. О

заключаются в том, что они, во-первых, отражают то общее, что присуще всем единицам

взаимопогашаются те отклонения значений признака, которые возникают под возде

означает, что средний показатель отражает типичный уровень признака, формирующ

доминирующих неслучайных факторов. Применение средних величин позволяет

признак совокупности одним числом, несмотря на то, что у разных единиц совокупности

друг от друга.

## **8. Разница между темпами роста и темпами прироста: понятие, отличитель**

Темп роста призван показать, сколько процентов составляет один показатель

можно сравнить исследуемый показатель с базисным или предыдущим значением.

100%, то наблюдается темп уменьшения исследуемого показателя в соотношении с б

Темп прироста показывает, на сколько процентов увеличился или уменьшился в сравнении с базисным или предыдущим значением. Если полученный результат наблюдается не темп прироста, а темп снижения анализируемого показателя по сравнению с базисным значением.

Самое главное различие заключается в их методе расчета, поскольку для расчета формулы. Так, чтобы рассчитать темп роста, необходимо найти отношение исследуемого показателя к базисному, а затем умножить его на 100%, поскольку этот показатель измеряется звучать следующим образом: показатель А по сравнению с показателем Б составил X %.

Чтобы рассчитать темп прироста, необходимо использовать ту же самую формулу. Кроме того, формула будет выглядеть проще, если из темпа роста вычесть 100%. В этом случае изменился исследуемый показатель. Вывод по этой формуле будет: показатель А больше показателя Б на X %.

## **9. Методы сглаживания временного ряда: аналитический подход.**

Методы сглаживания можно условно разделить на два класса, использующие:

- — аналитический подход;
- — алгоритмический подход.

*Анализ* — это изучение, научное исследование чего-либо, основанное на расчленении на составные части, исследование объектов и явлений окружающего мира, основанное на изучении закономерностей поведения или внешнего проявления их свойств; функция управления, систематизации, обобщения и оценки достигнутых результатов. На основании данных, полученных в ходе анализа, определяются места в деятельности организации, оцениваются конечные результаты производственного процесса, вырабатываются управляемые решения.

Аналитический подход основан на допущении, что исследователь может описать исследуемую регулярную, неслучайную составляющую. Например, на основе эмпирических данных о количестве продаж определенного товара в течение времени предполагается, что трендовая составляющая может быть описана уравнением  $y_t = a + Bx$ .

Тогда на следующем этапе будет произведена статистическая оценка неизвестных параметров уравнения, определены сглаженные значения уровней временного ряда путем подстановки соотношения в уравнение.

При использовании алгоритмического подхода отказываются от допущения, предполагающего, что исследуемый ряд имеет линейную тенденцию. Процедуры этого класса не предполагают описания динамики неслучайной составляющей, они предоставляют исследователю лишь алгоритм расчета неслучайной составляющей временного ряда.

*Алгоритм* — это совокупность предписаний, необходимых и достаточных для решения задачи, или это совокупность правил, определяющих эффективную процедуру решения задачи заданного класса. *Алгоритмическая модель* — математическая модель, представляющая собой алгоритм, перерабатывающего заданный набор входных данных в заданный набор выходных данных, когда трудно или нецелесообразно использовать аналитические (расчетные) модели. Алгоритмические модели являются имитационные модели.

## **10. Методы сглаживания временного ряда: алгоритмический подход.**

Сначала для временного ряда:  $y_1, y_2, \dots, y_n$  определяется интервал сглаживания  $\Delta$ . Если в ряде имеются мелкие беспорядочные колебания, то интервал сглаживания берут по возможности широкий, чтобы уменьшить влияние этих колебаний. Если нужно сохранить более мелкие колебания, то интервал сглаживания берут по возможности узкий.

Для первых  $m$  уровней ряда вычисляется их среднее арифметическое. Это будет значение, находящееся в середине интервала сглаживания. Затем интервал сглаживания сдвигается на один шаг вправо, и для следующих  $m$  уровней вычисляется среднее арифметическое.

повторяется вычисление среднего арифметического и так далее. Для вычисления сглаживания формула:

$$\bar{y}_t = \frac{\sum_{t=p}^{t+p} y_t}{m}, \quad t > p,$$

$$p = \frac{m-1}{2}$$

где (при нечетном  $m$ ); для четных  $m$  формула усложняется.

В результате такой процедуры получаются  $n-m+1$  сглаженных значений уровней ряда. Уровни, находящиеся за пределами интервала сглаживания, теряются (не сглаживаются). Другой недостаток метода в том, что он приводит к линейной тенденции.

### 11. Алгоритм сглаживания по простой скользящей средней.

Метод взвешенной скользящей средней отличается от предыдущего тем, что веса, входящие в интервал сглаживания, суммируются с разными весами. Это связано с тем, что в пределах интервала сглаживания осуществляется с использованием полинома не первого, а степени начиная со второй.

Используется формула средней арифметической взвешенной:

$$\bar{y}_t = \frac{\sum_{t=p}^{t+p} \rho_t y_t}{\sum_{t=p}^{t+p} \rho_t}$$

причем веса  $\rho_t$  определяются с помощью метода наименьших квадратов. Это связано с тем, что степень аппроксимирующего полинома и различные интервалы сглаживания.

1. для полиномов второго и третьего порядков числовая последовательность весов имеет вид:  $\{-3; 12; 17; 12; -3\}$ , а при  $m=7$  имеет вид:  $\{-2; 3; 6; 7; 3; -2\}$ ;
2. для полиномов четвертой и пятой степеней и при интервале сглаживания  $m=7$  имеет вид, следующим образом:  $\{5; -30; 75; 131; 75; -30; 5\}$ .

### 12. Приведите основное отличие простой скользящей средней от взвешенной.

Метод взвешенной скользящей средней отличается от предыдущего тем, что веса, входящие в интервал сглаживания, суммируются с разными весами. Это связано с тем, что в пределах интервала сглаживания осуществляется с использованием полинома не первого, а степени начиная со второй.

### 13. На чем базируется прогнозирование на основе модели кривой роста.

Удобным средством описания одномерных временных рядов является их выражение в виде кривых (функций времени). Кривая роста позволяет получить выравненные или неравномерные (динамические) ряды. Это те уровни, которые наблюдались бы в случае полного совпадения.

Прогноз на основании трендовых моделей (кривых роста) содержит два элемента: точечный прогноз и интервальный прогноз. Точечный прогноз - это прогноз, которым называется единственное значение. Это значение определяется подстановкой в уравнение выбранной кривой роста величины времени, соответствующей периоду упреждения:  $t = n + 1; t = n + 2$  и т.д. Такой прогноз называется точечным. Интервальный прогноз - это прогноз, который позволяет изобразить в виде отрезка. Очевидно, что точечный прогноз является точечным, а интервальный - интервальным. Поэтому точечный прогноз должен сопровождаться двусторонними оценками. Погрешность точечного прогноза определяется как разница между фактическими и предсказанными значениями. Погрешность интервального прогноза определяется как разница между минимальным и максимальным значениями, включаемыми в интервал.

Установление такого интервала называется интервальным прогнозом.

Интервальный прогноз на базе трендовых моделей осуществляется путем разбиения временного ряда на ряд интервалов, в каждом из которых с определенной вероятностью можно ожидать плавного изменения тренда. Прогнозируемый экономический показатель. Расчет доверительных интервалов, основан на использовании кривых роста, опирается на выводы и формулы теории регрессии. Статистических совокупностей, позволяют определить доверительный интервал, захватывающий оценки прогнозируемого показателя, от времени упреждения прогноза, от количества и уровня значимости (ошибки) прогноза.

#### **14. Перечислите этапы процедуры разработки прогноза с использованием кривых роста.**

Процедура разработки прогноза с использованием кривых роста включает в себя следующие этапы:

1. Выбор одного или нескольких кривых, форма которых соответствует характеру процесса.
2. Оценка параметров выбранных кривых.
3. Проверка адекватности выбранных кривых прогнозируемому процессу и окончанию срока прогноза.
4. Расчет точечного и интервального прогнозов.
5. Оценка прогноза.

Кривые роста могут быть разделены на 3 класса. К первому классу относятся функции, описывающие процессы с монотонным характером развития и отсутствием пределов роста. Второй класс - это кривые насыщения, описывающие процессы, который имеет предел роста в исследуемом периоде. Третий класс - это кривые перегиба.

Если кривые насыщения имеют точку перегиба, то они относятся к 3 классу - кривые насыщения. Кривые насыщения описываются как бы два последовательных процесса, когда прирост зависит уже от предыдущего состояния. Одна кривая развивается с ускорением, другой - с замедлением.

Среди кривых роста 1-го класса выделяют класс полиномов:

$$Y_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_p t^p$$

а<sub>0</sub>...а<sub>p</sub> – параметры (коэффициенты) полинома.

т – время.

Параметры полиномов невысоких степеней могут иметь конкретную интерпретацию. Для временного ряда. Например, параметр а<sub>0</sub> - это начальный уровень ряда при t=0. Параметр а<sub>1</sub> – средняя скорость роста, а<sub>2</sub> как ускорение роста.

Полином первой степени - это прямая:

$$Y_t = a_0 + a_1 t$$

Основные свойства тренда в форме прямой:

- 1) равные изменения за равные промежутки времени (цепные приrostы = изменения в процентах);
- 2) если средний абсолютный прирост – положительная величина, то относительные изменения постепенно уменьшаются;
- 3) если средние абсолютные изменения – отрицательная величина, то относительные изменения постепенно увеличиваются по абсолютной величине снижения к предыдущему уровню;
- 4) если имеется тенденция к сокращению уровней, а изучаемая величина является положительной, то среднее значение параметра а<sub>1</sub> не может быть больше среднего уровня (т.е. «а<sub>0</sub>»);
- 5) при линейном тренде ускорение (т.е. разность абсолютных значений за последовательные промежутки времени).

Полином 2-ой степени:

$$Y_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$$

Парабола применяется в тех случаях, когда процесс развивается равноускоренно.

Параболический тренд обладает следующими свойствами:

- 1) неравные, но равномерно возрастающие или убывающие абсолютные изменения;

времени;

2) поскольку  $a_0$  как правило величина положительная, то характер тренда определяется  $a_2$ .

При  $a_1 > 0$  и  $a_2 > 0$  имеем восходящую ветвь, т.е. тенденцию с ускоренному ростом.

При  $a_1 < 0$  и  $a_2 < 0$  имеем нисходящую ветвь, т.е. тенденцию к ускоренному сокращению.

При  $a_1 > 0$  и  $a_2 < 0$  имеем либо восходящую ветвь с замедляющимся ростом уровней, либо нисходящую ветвь с замедляющимся сокращением уровней, по существу можно считать единым процессом.

При  $a_1 < 0$  и  $a_2 > 0$  имеем либо нисходящую ветвь с замедляющимся сокращением, либо восходящую ветвь с замедляющимся ростом, по существу можно считать единым процессом.

3) В зависимости от соотношения между параметрами, цепные темпы изменения некоторое время увеличиваться. Но при достаточно длительном периоде темпы роста сокращения уровней начинают возрастать.

Полином 3-й степени:

$$Yt = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3$$

У этого полинома знак прироста ординат может изменяться 1 или 2 раза.

Отличительная черта полиномов – отсутствие в явном виде зависимости прироста от времени.

Нахождение параметров полиномов определяется методом наименьших квадратов. Для этого необходимо определить координаты в середину ряда параметры для уравнения прямой определяются по следующим формулам:

$$a_0 = \frac{\sum y_t}{n}, \quad a_1 = \frac{\sum y_t * t}{\sum t^2}, \quad \sum t = 0$$

Для параболы:

$$a_0 = \frac{\sum y_t}{n} - \frac{\sum t^2}{n} \left[ \frac{n \sum y_t * t^2 - \sum t^2 * \sum y_t}{n \sum t^4 - (\sum t^2)^2} \right]$$

$$a_1 = \frac{\sum y_t * t}{\sum t^2}$$
$$a_2 = \frac{n \sum y_t t^2 - \sum t^2 * \sum y_t}{n \sum t^4 - (\sum t^2)^2}$$

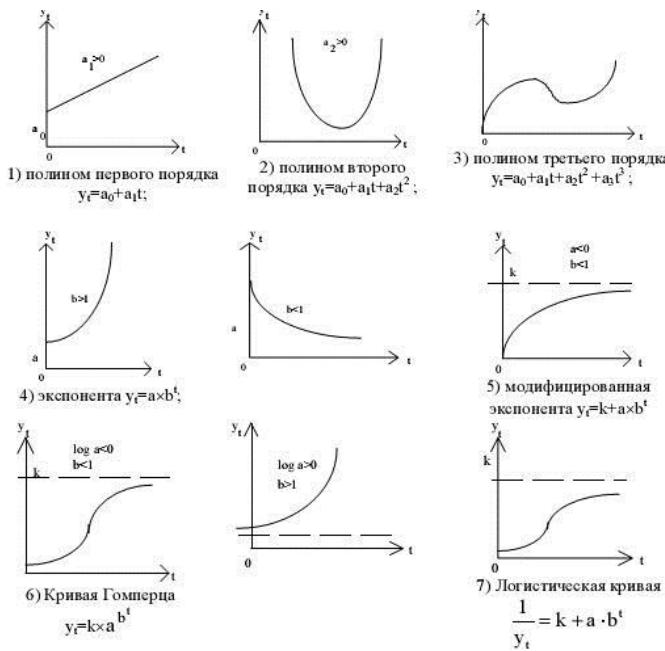
К первому классу кривых роста относятся также экспоненциальные кривые, характеризующиеся тем, что зависимость приростов от величины самой функции.

Наиболее часто применяется простая экспоненциальная кривая, которая имеет вид:

Если  $b > 1$ , то кривая растет вместе с ростом  $t$ .

Если  $b < 1$ , то тренд отражает замедляющиеся неравномерно уменьшение уровней.

Для нахождения параметров экспоненты данное выражение логарифмируют.



Существует другая разновидность экспоненциальных кривых – логарифмическая

$$Y_t = ab^t$$

Ко второму классу кривых относят модифицированную экспоненту:

$$y_t = k + ab^t$$

Она описывает процесс, на развитие которого воздействует ограничивающий фактор.

При решении экономических задач значение асимптоты можно определить и явления. Иногда значение асимптоты задается экспертным путем

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Доверительный интервал для генеральной средней при известной генеральной дисперсии.
2. Объем выборки, необходимый для оценки генеральной средней при известной генеральной дисперсии.
3. Доверительный интервал для генеральной средней при неизвестной генеральной дисперсии.
4. объем выборки, необходимый для оценки генеральной средней при неизвестной генеральной дисперсии.
5. Доверительный интервал для генеральной доли.
6. Объем выборки, необходимый для оценки генеральной доли.
7. испытание гипотез, процедура испытания гипотез, односторонняя и двухсторонняя.
8. Испытание гипотезы на основе выборочной средней при известной генеральной дисперсии.
9. Испытание гипотезы на основе выборочной средней при неизвестной генеральной дисперсии.
10. испытание гипотезы на основе выборочной доли.
11. Испытание гипотезы о двух генеральных дисперсиях, отношение дисперсий.
12. Сравнение средних величин двух выборок при известных генеральных дисперсиях.
13. Испытание гипотезы по выборочным средним (генеральные дисперсии неизвестны, но известна генеральная дисперсия).
14. Испытание гипотезы по выборочным средним (генеральные дисперсии неизвестны, но известна генеральная дисперсия).
15. Испытание гипотезы по двум выборочным долям.
16. Испытание гипотез по спаренным данным (зависимые выборки).
17. Непараметрические испытания гипотез. Таблицы сопряженности. Критерий Колмогорова-Смирнова.
18. Простая модель линейной регрессии. Расчет коэффициентов в модели линейной регрессии.

19. Коэффициент корреляции Пирсона  $r$ . Объясненная и общая вариация детерминации. Ошибки и остатки.
20. Предсказания и прогнозы на основе модели линейной регрессии.
21. Основные предпосылки в модели парной линейной регрессии.
22. Испытание гипотезы для оценки линейности связи на основе оценки коэффициента совокупности.
23. Испытание гипотезы для оценки линейности связи на основе оценки показателя линейности.
24. Доверительные интервалы в линейном регрессионном анализе. Доверительный интервал для коэффициента наклона линейной регрессии.
25. Доверительный интервал для среднего значения переменной  $u$  при заданном значении  $x$ .
26. Доверительные интервалы для индивидуальных значений  $u$  при заданном значении  $x$ .
27. Множественная линейная регрессия. Основные предпосылки модели множественной линейной регрессии.
28. Расчет коэффициентов множественной линейной регрессии методом наименьших квадратов.
29. Стандартные ошибки коэффициентов в модели множественной линейной регрессии.
30. Интервальные оценки теоретического уравнения линейной регрессии.
31. Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения линейной регрессии.
32. Проверка общего качества уравнения линейной регрессии. Коэффициент детерминации.
33. Проверка равенства двух коэффициентов детерминации.
34. Проверка гипотезы о совпадении уравнений регрессии для двух выборок. Тест Фишера.
35. Регрессии и Excel.
36. Гетероскедастичность, ее последствия. Тест ранговой корреляции Спирмена.
37. Тест Голдфелда - Квандта.
38. Смягчение проблемы гетероскедастичности. Метод взвешенных наименьших квадратов (ВНК) в случае пропорциональности неизвестных дисперсий отклонений квадратам значений независимой переменной.
39. Метод взвешенных наименьших квадратов (ВНК) в случае пропорциональности отклонений значениям независимой переменной.
40. Автокорреляция. Метод рядов. Таблица Сведа-Эйзенхарта.
41. Критерий Дарбина-Уотсона.
42. Устранение автокорреляции. Авторегрессионная схема первого порядка AR(1).
43. Мультиколлинеарность и ее последствия. Установление мультиколлинеарности. Корреляционная матрица. Методы устранения мультиколлинеарности.
44. Фиктивные переменные. ANCOVA-модели (модели ковариационного анализа). Свободный член и дифференциальный угловой коэффициент.
45. Нелинейные связи.
46. Выбор формы модели. Признаки хорошей модели. Ошибки спецификации модели. Постоянный пересмотр модели.
47. Факторные модели. Однофакторные модели.
48. Многофакторные модели. Чувствительности ценных бумаг к факторам.
49. Экономико-математические методы и модели ценообразования. Цель моделирования. Трудности использования экономико-математических методов и моделей в практике. Используемая для построения экономико-математических моделей.
50.  $\lambda$ -критерий Колмогорова-Смирнова.
51. Порядковые испытания. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена.

52. Т-критерий Вилкоксона.
53. Дисперсионный анализ. Межгрупповая вариация. Внутригрупповая вариация. Анализ.
54. Двухфакторный дисперсионный анализ. Уровни фактора. Двухфакторный повторений. Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями.
55. Временные ряды. Элементы временного ряда (тренд, сезонная вариация, остатки).
56. Расчет сезонной вариации в аддитивной модели. Центрированная скользящая средняя.
57. Десезонализация данных в аддитивной модели.
58. Расчет уравнения тренда в аддитивной модели.
59. Расчет ошибок в аддитивной модели.
60. Прогнозирование в аддитивной модели.
61. Расчет сезонной вариации в мультипликативной модели. Центрированная скользящая средняя.
62. Десезонализация данных в мультипликативной модели.
63. Расчет уравнения тренда в мультипликативной модели.
64. Расчет ошибок в мультипликативной модели.
65. Прогнозирование в мультипликативной модели.
66. Экспоненциальное сглаживание. Простая модель экспоненциального сглаживания.
67. Контролируемый прогноз. Трекинг-сигнал. Итоговая сумма ошибок. Средние и нижняя границы контроля. Жесткий контроль. Слабый контроль.
68. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные вероятности.
69. Выборочные уравнения регрессии. Линейная корреляция. Корреляционная зависимость. Уравнение прямой линии регрессии  $Y$  и  $X$ .
70. Выборочный коэффициент корреляции. Оценка коэффициентов корреляции.
71. Системы одновременных уравнений. Модель "спрос-предложение". Кейнса. Доходов. Экзогенные и эндогенные переменные. Структурные уравнения модели. Прогнозирование.
72. Косвенный метод наименьших квадратов (КМНК).
73. Проблема идентификации. Идентифицируемая, неидентифицируемая и неоднозначно определяемая модель. Уравнений.
74. Модель денежного рынка. Идентификация, оценка параметров.
75. Модифицированная модель Кейнса. Идентификация, оценка параметров.
76. Модифицированная модель "доход-потребление". Идентификация, оценка параметров.
77. Двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК).
78. Методы экспертных оценок. Метод Дельфи. Метод написания сценария. Идентификация, оценка параметров.
79. Анализ временных рядов в Excel.
80. Меры связи. Положительная связь. Отрицательная связь. Коэффициент Симсона. Коэффициент корреляции Пирсона.
81. Коэффициенты ассоциации и контингенции.
82. Меры связи на основе критерия хи-квадратов. Коэффициент Крамера. Коэффициент Пирсона. Коэффициент взаимной сопряженности Чупрова.
83. Анализ Фурье.
84. Интервалы предсказания.
85. Испытание гипотезы о принадлежности нового наблюдения генеральной совокупности.
86. Выбор метода прогнозирования.
87. Q-критерий Розенбаума.

89. У-критерий Манна-Уитни.  
 90. Н-критерий Крускала-Уоллиса.  
 91. S -критерий Джонкира.  
 92. G-критерий знаков. Типичные сдвиги. Нулевые реакции.  
 93.  $\chi^2_r$  -критерий Фридмана.  
 94. L-критерий тенденций Пейджа.  
 95.  $\varphi^*$ -критерий Фишера.  
 96. Биномиальный т-критерий. Теоретические и эмпирические частоты.  
 97. Критерий Кохрана.  
 98. Кластерный анализ. Кластеры. Расстояние. Однородные объекты. Дендрограмма с помощью принципа "ближайшего соседа".

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач** Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 теоретических вопроса, 2 стандартные задачи, 2 прикладные задачи. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла, стандартная задача в 2 балла, прикладная задача оценивается в 5 баллов.

Максимальное количество набранных баллов на зачете –20.

Зачет ставится в случае, если студент набрал от 11 до 20 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в анализ временных рядов. Сглаживание временных рядов с помощью скользящих средних.	ПК-29, ПК-30	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
2	Прогнозирование развития с помощью моделей кривых роста.	ПК-29, ПК-30	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
3	Доверительные интервалы прогноза. Оценка адекватности и точности модели. Простая модель линейной регрессии	ПК-29, ПК-30	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
4	Аддитивные методы прогнозирования в экономических исследованиях Трендовые модели. Регрессионные модели..	ПК-29, ПК-30	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
5	Модель динамической регрессии. Многофакторные аддитивные модели. Доверительные интервалы в линейном регрессионном анализе.	ПК-29, ПК-30	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
6	Матричные модели прогнозирования Макроэкономические модели прогнозирования Модель прогнозирования по неполным данным.	ПК-29, ПК-30	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, ....

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Ответы на вопросы осуществляются с использованием выданных вопросов на бумажном носителе. Решение задач и комплексных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе либо при помощи компьютерной системы тестирования.

Время ответа на вопросы и задачи билета 60 мин. Затем осуществляется проверка экзаменационного билета экзаменатором, потом выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Енина Е.П. Методы моделирования и прогнозирования в экономике: учеб. пособие. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». 2013.-220с. Режим доступа: <http://catalog.vorstu.ru>
2. Енина Е.П. Методы моделирования и прогнозирования в экономике: учеб. пособие (лаб. практикум). – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет».2013. – 108с. Режим доступа: <http://catalog.vorstu.ru>
3. Балдин К.В. Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2013. — 328 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44659>. — Загл. с экрана.
4. Полторацкая Т.Б. Экономико-математическое моделирование в бизнес-системах [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 30 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71189>. — Загл. с экрана.
5. Гусева Е.Н. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/85885>. — Загл. с экрана.
6. Енина Е.П. Методы моделирования и прогнозирования в экономике: [Электронный ресурс]: учеб. пособие: лаб. практикум/Е.П.Енина – Электрон. дан. - Воронеж: ФГБОУ ВПО»Воронежский государственный технический университет», 2013. - 108с. - Режим доступа: <http://catalog.vorstu.ru>

### **8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

#### **Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office;
2. Лицензионный договор на программное обеспечение

## «Альт-Инвест-Прим»

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Министерство экономического развития  
<http://www.economy.gov.ru/minec/main>
  - Агентство инноваций и развития экономических и социальных проектов Воронежской области – <https://www.innoros.ru>
  - ИНИОН – <http://www.inion.ru/> .
  - Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) – <http://www.rupto.ru/>.
  - Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации – <http://www.mon.gov.ru>
  - Госкомстат России – <http://www.gks.ru>
  - Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области – <http://voronezhstat.gks.ru>
  - Федеральный образовательный портал: Экономика, Социология, Менеджмент – <http://ecsocman.ru>
  - журнал «Инновации» <http://www.mag.innov.ru/>
  - журнал «Эксперт» <http://www.expert.ru>.

### Информационно-справочные системы:

Справочная Правовая Система Консультант Плюс.

Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ».

### Современные профессиональные базы данных:

- Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
  - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
  - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>
    - Российский портал развития – <http://window.edu.ru/resource/154/49154>
    - Инновационный бизнес портал «Синтез бизнес новаций» – <http://sbn.finance.ru>
    - Портал «Инновации и предпринимательство» – <http://innovbusiness.ru>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Лекционная аудитория**, оснащённая мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов

**Аудитории для практических занятий**, оснащенные:

- мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов
  - интерактивными информационными средствами;
  - компьютерной техникой с подключением к сети Интернет

**Аудитории для лабораторных работ**, оснащенные:  
- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет;  
- прикладными программными продуктами для проведения лабораторных работ.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Моделирование социально-экономических процессов» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.