

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ЧИТИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры информационных  
технологий и высшей математики  
24 февраля 2025 г. протокол № 6

Заведующий кафедрой  
Л.И. Трухина



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
(ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
Б1.У.17 Прогнозирование динамики бизнеса**

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика  
Направленность (профиль): Цифровая экономика  
Квалификация выпускника: бакалавр

Чита, 2025 г.

Структура  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Прогнозирование динамики бизнеса»

№ п/п	Этапы формирования компетенций	Перечень формируемых компетенций	ЗУНы (З.1, У1, Н1...)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описания шкал оценивания
1	Прогнозирование тренда	ПК-9	З. Знать методы прогнозирования; У. Уметь применять методы прогнозирования с помощью программных продуктов; Н. Владеть навыками прогнозирования динамики экономических показателей.	T, PЗ	6 баллов - тестирование; 14 баллов - решение задач для проверки умений; 14 баллов - решение задач для проверки навыков.
2	Прогнозирование	ПК-9	З. Знать методы	T, PЗ	7 баллов -

	тренда и сезонности с помощью аддитивной и мультипликативной модели		прогнозирования; У. Уметь применять методы прогнозирования с помощью программных продуктов; Н. Владеть навыками прогнозирования динамики экономических показателей.		тестирование; 13 баллов - решение задач для проверки умений; 13 баллов - решение задач для проверки навыков.
3	Прогнозирование тренда и сезонности с помощью фиктивных переменных	ПК-9	3. Знать методы прогнозирования; У. Уметь применять методы прогнозирования с помощью программных продуктов; Н. Владеть навыками прогнозирования динамики экономических показателей.	Т, РЗ	7 баллов - тестирование; 13 баллов - решение задач для проверки умений; 13 баллов - решение задач для проверки навыков.
4	Итого по текущей аттестации	ПК-9			Итого 100 баллов
5	Промежуточная	ПК-9	3. Знать методы	Т, РЗ	20 баллов -

	аттестация		<p>прогнозирования; У.</p> <p>Уметь применять методы прогнозирования с помощью программных продуктов; Н.</p> <p>Владеть навыками прогнозирования динамики экономических показателей.</p>		<p>тестирование; 40 баллов - решение задач для проверки умений; 40 баллов - решение задач для проверки навыков.</p> <p>Итого 100 баллов</p>
--	------------	--	--	--	---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**ЧИТИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**  
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра информационных технологий и высшей математики

**Оценочные средства текущего контроля:**

Тема 1.1. Тест, решение задач (Приложение 1)

Тема 1.2. Тест, решение задач (Приложение 2)

Тема 1.3. Тест, решение задач (Приложение 3)

**Оценочные средства промежуточного контроля:**

Материалы для промежуточного контроля в виде Зачёта в семестре 4.2.  
(Приложение 4)

Билеты к зачёту во 2-м семестре на 4-м курсе  
(материалы к зачёту приведены в Приложении 4)

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Читинский институт (филиал)  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования  
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ЧИ ФГБОУ ВО «БГУ»)

Направление - 38.03.05  
Бизнес-информатика  
Профиль - Цифровая экономика  
Кафедра информационных  
технологий и высшей математики  
Дисциплина –  
Прогнозирование  
динамики бизнеса

**БИЛЕТ**

1. Тест.
2. Две случайно выбранные задачи для проверки умений.
3. Две случайно выбранные задачи для проверки навыков.

Составитель \_\_\_\_\_ С.В. Бочкарев  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Л.И. Трухина

## Приложение 1. Материалы для текущего контроля по теме 1.1.

### 1. Вопросы для проверки знаний:

**1. При каких значениях параметров  $c$  и  $d$  степенной модели тренда вида  $T=a+b*(t+c)^d$  наблюдается равномерный рост или спад?**

- a)  $c = 0$ ;  $d = 1$
- b)  $c = 0$ ;  $d = 0,5$
- c)  $c = 0$ ;  $d = 1,5$
- d)  $c = 2$ ;  $d = -1$
- e)  $c = -10$ ;  $d = 2$

**2. При каких значениях параметров  $c$  и  $d$  степенной модели тренда вида  $T=a+b*(t+c)^d$  наблюдается ускоряющийся рост или спад?**

- a)  $c = 0$ ;  $d = 1$
- b)  $c = 0$ ;  $d = 0,5$
- c)  $c = 0$ ;  $d = 1,5$
- d)  $c = 2$ ;  $d = -1$
- e)  $c = -10$ ;  $d = 2$

**3. При каких значениях параметров  $c$  и  $d$  степенной модели тренда вида  $T=a+b*(t+c)^d$  наблюдается замедляющийся рост или спад?**

- a)  $c = 0$ ;  $d = 1$
- b)  $c = 0$ ;  $d = 0,5$
- c)  $c = 0$ ;  $d = 1,5$
- d)  $c = 2$ ;  $d = -1$
- e)  $c = -10$ ;  $d = 2$

**4. При каких значениях параметров  $c$  и  $d$  степенной модели тренда вида  $T=a+b*(t+c)^d$  наблюдается замедляющийся рост или спад с пределом?**

- a)  $c = 0$ ;  $d = 1$
- b)  $c = 0$ ;  $d = 0,5$
- c)  $c = 0$ ;  $d = 1,5$
- d)  $c = 2$ ;  $d = -1$
- e)  $c = -10$ ;  $d = 2$

**5. При каких значениях параметров  $c$  и  $d$  степенной модели тренда вида  $T=a+b*(t+c)^d$  наблюдается смена роста и спада?**

- a)  $c = 0$ ;  $d = 1$
- b)  $c = 0$ ;  $d = 0,5$
- c)  $c = 0$ ;  $d = 1,5$
- d)  $c = 2$ ;  $d = -1$
- e)  $c = -10$ ;  $d = 2$

**6. Какая функция тренда может быть использована для моделирования равномерного роста или спада?**

- a) Линейная
- b) Логарифмическая
- c) Экспоненциальная
- d) Тригонометрическая

**7. Какая функция тренда может быть использована для моделирования ускоряющегося роста или спада?**

- a) Линейная
- b) Логарифмическая
- c) Экспоненциальная
- d) Тригонометрическая

**8. Какая функция тренда может быть использована для моделирования замедляющегося роста или спада?**

- a) Линейная
- b) Логарифмическая
- c) Экспоненциальная
- d) Тригонометрическая

**9. Какая функция тренда может быть использована для моделирования замедляющегося роста или спада с пределом?**

- a) Линейная
- b) Логарифмическая
- c) Экспоненциальная
- d) Тригонометрическая

**10. По какой формуле в Excel может быть найдена среднеквадратическая ошибка?**

- a) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8))
- b) =КОРЕНЬ(СРЗНАЧ((B2:B8-C2:C8)^2))
- c) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8)/B2:B8)\*100
- d) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)
- e) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)^2

**11. По какой формуле в Excel может быть найдена средняя абсолютная ошибка?**

- a) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8))
- b) =КОРЕНЬ(СРЗНАЧ((B2:B8-C2:C8)^2))
- c) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8)/B2:B8)\*100
- d) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)
- e) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)^2

**12. По какой формуле в Excel может быть найдена средняя ошибка аппроксимации?**

- a) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8))
- b) =КОРЕНЬ(СРЗНАЧ((B2:B8-C2:C8)^2))
- c) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8)/B2:B8)\*100
- d) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)
- e) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)^2

**13. По какой формуле в Excel может быть найден коэффициент корреляции?**

- a) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8))
- b) =КОРЕНЬ(СРЗНАЧ((B2:B8-C2:C8)^2))
- c) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8)/B2:B8)\*100
- d) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)
- e) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)^2

**14. По какой формуле в Excel может быть найден коэффициент детерминации?**

- a) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8))
- b) =КОРЕНЬ(СРЗНАЧ((B2:B8-C2:C8)^2))
- c) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8)/B2:B8)\*100
- d) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)
- e) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)^2

**15. По какой формуле в Excel может быть найден параметр а в модели  $y^{\wedge}=a$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы

**16. По какой формуле в Excel может быть найден параметр а в модели  $y^{\wedge}=a+b*x$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы

**17. По какой формуле в Excel может быть найден параметр b в модели  $y^{\wedge}=a+b*x$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы



**18. По какой формуле в Excel может быть найден параметр а в модели  $y^{\wedge}=a+b*x+c*t$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы

**19. По какой формуле в Excel может быть найден параметр b в модели  $y^{\wedge}= a+b*x+c*t$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы

**20. По какой формуле в Excel может быть найден параметр c в модели  $y^{\wedge}= a+b*x+c*t$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы

## **2. Задачи для проверки умений:**

### **Задача 1.**

t	1	2	3	4	5	6	7
Y	100	200	150	300	500	600	550

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

### **Задача 2.**

t	1	2	3	4	5	6	7
Y	100	200	150	300	500	600	550

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

**Задача 3.**

t	1	2	3	4	5	6	7
Y	100	200	150	300	500	600	550

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

**Задача 4.**

t	1	2	3	4	5	6	7
Y	100	200	150	300	500	600	550

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) построить две модели замедляющегося тренда с пределом, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

**Задача 5.**

t	1	2	3	4	5	6	7
Y	100	200	150	300	500	600	550

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) построить две модели тренда со сменой роста и спада, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

**3. Задачи для проверки навыков:****Задача 1.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом. Требуется:

- 1) построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

## **Задача 2.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом. Требуется:

- 1) построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

## **Задача 3.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом. Требуется:

- 1) построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

## **Задача 4.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом. Требуется:

- 1) построить две модели замедляющегося тренда с пределом, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

## **Задача 5.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом. Требуется:

- 1) построить две модели тренда со сменой роста и спада, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

## **Приложение 2. Материалы для текущего контроля по теме 1.2.**

### ***1. Вопросы для проверки знаний:***

**1. Какой компонент временного ряда описывает долгосрочное изменение данных?**

- a) Сезонность
- b) Тренд
- c) Случайные колебания
- d) Цикличность

**2. Как называется модель, в которой сезонные колебания не зависят от уровня тренда?**

- a) Мультипликативная
- b) Аддитивная
- c) Экспоненциальная
- d) Линейная

**3. В мультипликативной модели временной ряд представляется в виде:**

- a)  $Y=T+S+E$
- b)  $Y=T \times S \times E$
- c)  $Y=T \times S + E$
- d)  $Y=T+S \times E$

**4. В аддитивной модели временной ряд представляется в виде:**

- a)  $Y=T+S+E$
- b)  $Y=T \times S \times E$
- c)  $Y=T \times S + E$
- d)  $Y=T+S \times E$

**5. Если сезонные колебания увеличиваются с ростом тренда, какая модель более подходит?**

- a) Аддитивная
- b) Мультипликативная
- c) Линейная
- d) Логарифмическая

**6. Как можно удалить сезонность из данных в мультипликативной модели?**

- a) Умножить исходные значения на сезонные индексы
- b) Вычесть сезонные приросты из исходных значений
- c) Разделить исходные значения на сезонные индексы
- d) Прибавить сезонные приросты к исходным значениям

**7. Если сезонные колебания постоянны по амплитуде, какая модель предпочтительнее?**

- a) Аддитивная
- b) Мультипликативная
- c) Степенная
- d) Экспоненциальная

**8. Как можно удалить сезонность из данных в аддитивной модели?**

- a) Умножить исходные значения на сезонные индексы
- b) Вычесть сезонные приросты из исходных значений
- c) Разделить исходные значения на сезонные индексы
- d) Прибавить сезонные приросты к исходным значениям

**9. Какой компонент временного ряда невозможно спрогнозировать?**

- a) Тренд
- b) Сезонность
- c) Случайные колебания
- d) Цикличность

**10. Какой компонент временного ряда моделирует периодически повторяющиеся колебания?**

- a) Тренд
- b) Сезонность
- c) Случайные колебания
- d) Цикличность

**11. Какой компонент временного ряда моделирует повторяющуюся, но не периодическую смену роста и спада, наблюдающуюся в периоды времени намного больше одного года?**

- a) Тренд
- b) Сезонность
- c) Случайные колебания
- d) Цикличность

**12. Как в аддитивной модели получить прогнозное значение?**

- a) Умножить тренд на сезонный индекс
- b) Прибавить сезонный прирост к тренду
- c) Разделить тренд на сезонный индекс
- d) Вычесть сезонный прирост из тренда

**13. Какой метод используется для сглаживания резких колебаний во временном ряде без выбора модели тренда?**

- a) Метод скользящих средних
- b) Регрессионный анализ
- c) Метод наименьших квадратов
- d) Гармонический анализ

**14. Как в мультипликативной модели получить прогноз?**

- a) Умножить тренд на сезонный индекс
- b) Прибавить сезонный прирост к тренду
- c) Разделить тренд на сезонный индекс
- d) Вычесть сезонный прирост из тренда

**15. Чему должна быть равна сумма сезонных приростов для одного периода в аддитивной модели?**

- a) 0
- b) 1
- c) Длине периода
- d) Не имеет значения

**16. Какой тип сезонности характерен для продаж зимней одежды?**

- a) Ярко выраженная годовая
- b) Случайная
- c) Недельная
- d) Отсутствует

**17. Чему должна быть равна сумма сезонных индексов для одного периода в мультипликативной модели?**

- a) 0
- b) 1
- c) Длине периода
- d) Не имеет значения

**18. Как удалить тренд из данных в аддитивной модели?**

- a) Вычесть значения тренда из исходных значений
- b) Разделить исходные значения на значения тренда
- c) Прибавить значения тренда к исходным значениям
- d) Умножить исходные значения на значения тренда

**19. Как удалить тренд из данных в мультипликативной модели?**

- a) Вычесть значения тренда из исходных значений
- b) Разделить исходные значения на значения тренда
- c) Прибавить значения тренда к исходным значениям
- d) Умножить исходные значения на значения тренда

**20. В каком случае при оценке тренда без выбора модели всегда требуется повторное сглаживание с помощью скользящих средних?**

- a) Тренд линейный
- b) Тренд нелинейный
- c) Чётная длина периода сезонных колебаний
- d) Нечётная длина периода сезонных колебаний

## 2. Задачи для проверки умений:

### Задача 1.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

### Задача 2.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

### Задача 3.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

**Задача 4.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	170	340	690	370	250	500	1000	600

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десезонуализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.

**Задача 5.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	170	340	690	370	250	500	1000	600

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десезонуализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.

**Задача 6.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	170	340	690	370	250	500	1000	600

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десезонуализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.



### ***3. Задачи для проверки навыков:***

#### **Задача 1.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

#### **Задача 2.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

#### **Задача 3.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

#### **Задача 4.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.

#### **Задача 5.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.

#### **Задача 6.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.

### **Приложение 3. Материалы для текущего контроля по теме 3.1.**

#### ***1. Вопросы для проверки знаний:***

**1. Что такое фиктивная переменная в регрессионной модели?**

- a) Переменная, которая всегда равна нулю
- b) Бинарная переменная (0 или 1), используемая для учета категориальных эффектов
- c) Переменная, зависящая от времени
- d) Переменная, исключаящая тренд

**2. Зачем в модели прогнозирования используют фиктивные переменные?**

- a) Для увеличения количества наблюдений
- b) Для учета сезонных или качественных эффектов
- c) Для замены отсутствующих данных
- d) Для уменьшения дисперсии модели

**3. Как интерпретируется коэффициент при фиктивной переменной в регрессии?**

- a) Как среднее значение зависимой переменной
- b) Как разница средних между группой с  $D=1$  и базовой группой ( $D=0$ )
- c) Как темп роста показателя
- d) Как стандартное отклонение

**4. Какой вид имеет уравнение регрессии с трендом и сезонными фиктивными переменными?**

- a)  $y=a+b \cdot t$
- b)  $y=a+b \cdot t+c_1D_1+c_2D_2+c_3D_3$
- c)  $y=a+b \cdot \ln t$
- d)  $y=a+c_1D_1+c_2D_2+c_3D_3$

**5. Как избежать проблемы "ловушки фиктивных переменных"?**

- a) Использовать все возможные фиктивные переменные
- b) Исключить одну фиктивную переменную (базовую категорию)
- c) Заменить фиктивные переменные на лаговые
- d) Увеличить объем выборки

**6. Как проверить значимость сезонных колебаний в модели?**

- a) Сравнить  $R^2$  с предыдущей моделью
- b) Проверить t-статистики коэффициентов при фиктивных переменных
- c) Удалить все фиктивные переменные
- d) Посчитать корреляцию между остатками

**7. Если коэффициент при фиктивной переменной для первого квартала равен 50, это означает, что в первом квартале продажи...**

- a) Составляют 50 единиц
- b) В среднем на 50 единиц выше, чем в базовом квартале
- c) Растут на 50%
- d) В 50 раз выше

**8. Как добавить фиктивные переменные для месяцев в Excel?**

- a) Через функцию "ПРЕДСКАЗ"
- b) Через функцию "ЛИНЕЙН"
- c) Создать столбцы с 0 и 1 для каждого месяца
- d) Использовать только одну переменную "Месяц"

**9. Какой метод оценки коэффициентов используется в модели с фиктивными переменными?**

- a) Метод максимального правдоподобия
- b) Метод наименьших квадратов
- c) Метод скользящего среднего
- d) Метод экспоненциального сглаживания

**10. Если все коэффициенты при фиктивных переменных незначимы, это означает, что...**

- a) Модель неверно специфицирована
- b) Сезонность отсутствует
- c) Надо добавить больше фиктивных переменных
- d) Тренд не учитывается

**11. Как интерпретировать коэффициент при временном тренде в модели с фиктивными переменными?**

- a) Средний уровень сезонных приростов
- b) Среднее изменение результативного показателя за период времени
- c) Средний прирост результативного показателя между кварталами
- d) Средний уровень результативного показателя

**12. Если в модели  $y=100+5t+20D1$ , где  $D1 = 1$  для первого квартала, то чему равен прогноз для первого квартала при  $t=10$ ?**

- a) 100
- b) 170
- c) 120
- d) 50

**13. Можно ли использовать фиктивные переменные для несезонных категорий?**

- a) Нет, только для сезонных колебаний
- b) Да, например, для учета регионов или типов товаров
- c) Только если число наблюдений больше 30
- d) Только если нет фиктивных переменных для сезонных колебаний

**14. Как создать фиктивную переменную для "летнего периода"?**

- a) Присвоить 1 для всех месяцев
- b) Присвоить 1 для июня, июля, августа и 0 для остальных
- c) Присвоить порядковые номера каждому месяцу
- d) Присвоить 1 для третьего квартала и 0 для остальных

**15. Можно ли использовать фиктивные переменные в нелинейной регрессии?**

- a) Нет, только в линейной
- b) Да, если модель допускает линейные по параметрам формы
- c) Только если фиктивных переменных не больше двух
- d) Только в логарифмической модели

**16. Как учесть в модели праздничные дни?**

- a) Удалить их из данных
- b) Добавить фиктивную переменную (1 для праздников, 0 иначе)
- c) Создать отдельную модель для праздников
- d) Игнорировать, так как это случайные колебания

**17. Что делать, если сезонность непостоянна во времени?**

- a) Удалить фиктивные переменные
- b) Добавить взаимодействие тренда и фиктивных переменных
- c) Оставить только тренд
- d) Разделить данные на две части

**18. Если в модели  $y=200+10t-5D1+3D2$ ,  $D1$  и  $D2$  – фиктивные переменные для первого и второго кварталов, то какой будет прогноз для третьего квартала при  $t=5$ ?**

- a) 245
- b) 250
- c) 253
- d) 248

**19. Как проверить, нужно ли учитывать сезонность?**

- a) Посчитать среднее значение
- b) Построить модель с фиктивными переменными и проверить их значимость
- c) Удалить часть данных
- d) Применить скользящие средние

**20. Как учесть в модели влияние кризиса (например, 2020 года)?**

- a) Удалить данные за этот период
- b) Добавить фиктивную переменную (1 для 2020, 0 иначе)
- c) Игнорировать, так как это случайное событие
- d) Заменить значение этого года на среднее соседних значений

## 2. Задачи для проверки умений:

### Задача 1.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели равномерного тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

### Задача 2.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели ускоряющегося тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

### Задача 3.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели замедляющегося тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

**Задача 4.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели замедляющегося тренда с пределом и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

**Задача 5.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели тренда со сменой роста и спада и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

**Задача 6.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	830	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели равномерного тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом; кроме того, необходимо использовать одну фиктивную переменную для нетипичного значения (выброса).
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

### ***3. Задачи для проверки навыков:***

#### **Задача 1.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели равномерного тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

#### **Задача 2.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели ускоряющегося тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

#### **Задача 3.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели замедляющегося тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.



#### **Задача 4.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели замедляющегося тренда с пределом и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

#### **Задача 5.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели тренда со сменой роста и спада и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

#### **Задача 6.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом, сезонностью и нетипичными значениями. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели равномерного тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом; кроме того, необходимо использовать одну или несколько фиктивных переменных для нетипичных значений (выбросов).
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

## Приложение 4.

### Материалы для промежуточного контроля в виде Зачёта в семестре 4.2.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

Компетенция ПК-9: Способен проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ продукта.

Знания: знать методы прогнозирования.

**1. При каких значениях параметров  $c$  и  $d$  степенной модели тренда вида  $T=a+b*(t+c)^2$  наблюдается равномерный рост или спад?**

- a)  $c = 0$ ;  $d = 1$
- b)  $c = 0$ ;  $d = 0,5$
- c)  $c = 0$ ;  $d = 1,5$
- d)  $c = 2$ ;  $d = -1$
- e)  $c = -10$ ;  $d = 2$

**2. При каких значениях параметров  $c$  и  $d$  степенной модели тренда вида  $T=a+b*(t+c)^2$  наблюдается ускоряющийся рост или спад?**

- a)  $c = 0$ ;  $d = 1$
- b)  $c = 0$ ;  $d = 0,5$
- c)  $c = 0$ ;  $d = 1,5$
- d)  $c = 2$ ;  $d = -1$
- e)  $c = -10$ ;  $d = 2$

**3. При каких значениях параметров  $c$  и  $d$  степенной модели тренда вида  $T=a+b*(t+c)^2$  наблюдается замедляющийся рост или спад?**

- a)  $c = 0$ ;  $d = 1$
- b)  $c = 0$ ;  $d = 0,5$
- c)  $c = 0$ ;  $d = 1,5$
- d)  $c = 2$ ;  $d = -1$
- e)  $c = -10$ ;  $d = 2$

**4. При каких значениях параметров  $c$  и  $d$  степенной модели тренда вида  $T=a+b*(t+c)^2$  наблюдается замедляющийся рост или спад с пределом?**

- a)  $c = 0$ ;  $d = 1$
- b)  $c = 0$ ;  $d = 0,5$
- c)  $c = 0$ ;  $d = 1,5$
- d)  $c = 2$ ;  $d = -1$
- e)  $c = -10$ ;  $d = 2$

**5. При каких значениях параметров  $c$  и  $d$  степенной модели тренда вида  $T=a+b*(t+c)^2$  наблюдается смена роста и спада?**

- a)  $c = 0$ ;  $d = 1$
- b)  $c = 0$ ;  $d = 0,5$
- c)  $c = 0$ ;  $d = 1,5$
- d)  $c = 2$ ;  $d = -1$
- e)  $c = -10$ ;  $d = 2$

**6. Какая функция тренда может быть использована для моделирования равномерного роста или спада?**

- a) Линейная
- b) Логарифмическая
- c) Экспоненциальная
- d) Тригонометрическая

**7. Какая функция тренда может быть использована для моделирования ускоряющегося роста или спада?**

- a) Линейная
- b) Логарифмическая
- c) Экспоненциальная
- d) Тригонометрическая

**8. Какая функция тренда может быть использована для моделирования замедляющегося роста или спада?**

- a) Линейная
- b) Логарифмическая
- c) Экспоненциальная
- d) Тригонометрическая

**9. Какая функция тренда может быть использована для моделирования замедляющегося роста или спада с пределом?**

- a) Линейная
- b) Логарифмическая
- c) Экспоненциальная
- d) Тригонометрическая

**10. По какой формуле в Excel может быть найдена среднеквадратическая ошибка?**

- a) `=СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8))`
- b) `=КОРЕНЬ(СРЗНАЧ((B2:B8-C2:C8)^2))`
- c) `=СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8)/B2:B8)*100`
- d) `=КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)`
- e) `=КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)^2`

**11. По какой формуле в Excel может быть найдена средняя абсолютная ошибка?**

- a) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8))
- b) =КОРЕНЬ(СРЗНАЧ((B2:B8-C2:C8)^2))
- c) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8)/B2:B8)\*100
- d) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)
- e) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)^2

**12. По какой формуле в Excel может быть найдена средняя ошибка аппроксимации?**

- a) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8))
- b) =КОРЕНЬ(СРЗНАЧ((B2:B8-C2:C8)^2))
- c) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8)/B2:B8)\*100
- d) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)
- e) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)^2

**13. По какой формуле в Excel может быть найден коэффициент корреляции?**

- a) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8))
- b) =КОРЕНЬ(СРЗНАЧ((B2:B8-C2:C8)^2))
- c) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8)/B2:B8)\*100
- d) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)
- e) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)^2

**14. По какой формуле в Excel может быть найден коэффициент детерминации?**

- a) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8))
- b) =КОРЕНЬ(СРЗНАЧ((B2:B8-C2:C8)^2))
- c) =СРЗНАЧ(ABS(B2:B8-C2:C8)/B2:B8)\*100
- d) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)
- e) =КОРРЕЛ(B2:B8;C2:C8)^2

**15. По какой формуле в Excel может быть найден параметр а в модели  $y^a$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы

**16. По какой формуле в Excel может быть найден параметр а в модели  $y^a+b*x$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы

**17. По какой формуле в Excel может быть найден параметр  $b$  в модели  $y^{\wedge}=a+b*x$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы

**18. По какой формуле в Excel может быть найден параметр  $a$  в модели  $y^{\wedge}=a+b*x+c*t$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы

**19. По какой формуле в Excel может быть найден параметр  $b$  в модели  $y^{\wedge}=a+b*x+c*t$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы

**20. По какой формуле в Excel может быть найден параметр  $c$  в модели  $y^{\wedge}=a+b*x+c*t$  по методу наименьших квадратов?**

- a) =ОТРЕЗОК(B2:B8;E2:E8)
- b) =НАКЛОН(B2:B8;E2:E8)
- c) =СРЗНАЧ(B2:B8)
- d) среди вариантов нет требуемой формулы

**21. Какой компонент временного ряда описывает долгосрочное изменение данных?**

- a) Сезонность
- b) Тренд
- c) Случайные колебания
- d) Цикличность

**22. Как называется модель, в которой сезонные колебания не зависят от уровня тренда?**

- a) Мультипликативная
- b) Аддитивная
- c) Экспоненциальная
- d) Линейная

**23. В мультипликативной модели временной ряд представляется в виде:**

- a)  $Y=T+S+E$
- b)  $Y=T \times S \times E$
- c)  $Y=T \times S+E$
- d)  $Y=T+S \times E$

**24. В аддитивной модели временной ряд представляется в виде:**

- a)  $Y = T + S + E$
- b)  $Y = T \times S \times E$
- c)  $Y = T \times S + E$
- d)  $Y = T + S \times E$

**25. Если сезонные колебания увеличиваются с ростом тренда, какая модель более подходит?**

- a) Аддитивная
- b) Мультипликативная
- c) Линейная
- d) Логарифмическая

**26. Как можно удалить сезонность из данных в мультипликативной модели?**

- a) Умножить исходные значения на сезонные индексы
- b) Вычесть сезонные приросты из исходных значений
- c) Разделить исходные значения на сезонные индексы
- d) Прибавить сезонные приросты к исходным значениям

**27. Если сезонные колебания постоянны по амплитуде, какая модель предпочтительнее?**

- a) Аддитивная
- b) Мультипликативная
- c) Степенная
- d) Экспоненциальная

**28. Как можно удалить сезонность из данных в аддитивной модели?**

- a) Умножить исходные значения на сезонные индексы
- b) Вычесть сезонные приросты из исходных значений
- c) Разделить исходные значения на сезонные индексы
- d) Прибавить сезонные приросты к исходным значениям

**29. Какой компонент временного ряда невозможно спрогнозировать?**

- a) Тренд
- b) Сезонность
- c) Случайные колебания
- d) Цикличность

**30. Какой компонент временного ряда моделирует периодически повторяющиеся колебания?**

- a) Тренд
- b) Сезонность
- c) Случайные колебания
- d) Цикличность

**31. Какой компонент временного ряда моделирует повторяющуюся, но не периодическую смену роста и спада, наблюдающуюся в периоды времени намного больше одного года?**

- a) Тренд
- b) Сезонность
- c) Случайные колебания
- d) Цикличность

**32. Как в аддитивной модели получить прогнозное значение?**

- a) Умножить тренд на сезонный индекс
- b) Прибавить сезонный прирост к тренду
- c) Разделить тренд на сезонный индекс
- d) Вычесть сезонный прирост из тренда

**33. Какой метод используется для сглаживания резких колебаний во временном ряде без выбора модели тренда?**

- a) Метод скользящих средних
- b) Регрессионный анализ
- c) Метод наименьших квадратов
- d) Гармонический анализ

**34. Как в мультипликативной модели получить прогноз?**

- a) Умножить тренд на сезонный индекс
- b) Прибавить сезонный прирост к тренду
- c) Разделить тренд на сезонный индекс
- d) Вычесть сезонный прирост из тренда

**35. Чему должна быть равна сумма сезонных приростов для одного периода в аддитивной модели?**

- a) 0
- b) 1
- c) Длине периода
- d) Не имеет значения

**36. Какой тип сезонности характерен для продаж зимней одежды?**

- a) Ярко выраженная годовая
- b) Случайная
- c) Недельная
- d) Отсутствует

**37. Чему должна быть равна сумма сезонных индексов для одного периода в мультипликативной модели?**

- a) 0
- b) 1
- c) Длине периода
- d) Не имеет значения

**38. Как удалить тренд из данных в аддитивной модели?**

- a) Вычесть значения тренда из исходных значений
- b) Разделить исходные значения на значения тренда
- c) Прибавить значения тренда к исходным значениям
- d) Умножить исходные значения на значения тренда

**39. Как удалить тренд из данных в мультипликативной модели?**

- a) Вычесть значения тренда из исходных значений
- b) Разделить исходные значения на значения тренда
- c) Прибавить значения тренда к исходным значениям
- d) Умножить исходные значения на значения тренда

**40. В каком случае при оценке тренда без выбора модели всегда требуется повторное сглаживание с помощью скользящих средних?**

- a) Тренд линейный
- b) Тренд нелинейный
- c) Чётная длина периода сезонных колебаний
- d) Нечётная длина периода сезонных колебаний

**41. Что такое фиктивная переменная в регрессионной модели?**

- a) Переменная, которая всегда равна нулю
- b) Бинарная переменная (0 или 1), используемая для учета категориальных эффектов
- c) Переменная, зависящая от времени
- d) Переменная, исключаящая тренд

**42. Зачем в модели прогнозирования используют фиктивные переменные?**

- a) Для увеличения количества наблюдений
- b) Для учета сезонных или качественных эффектов
- c) Для замены отсутствующих данных
- d) Для уменьшения дисперсии модели

**43. Как интерпретируется коэффициент при фиктивной переменной в регрессии?**

- a) Как среднее значение зависимой переменной
- b) Как разница средних между группой с  $D=1$  и базовой группой ( $D=0$ )
- c) Как темп роста показателя
- d) Как стандартное отклонение

**44. Какой вид имеет уравнение регрессии с трендом и сезонными фиктивными переменными?**

- a)  $y=a+b \cdot t$
- b)  $y=a+b \cdot t+c_1D_1+c_2D_2+c_3D_3$
- c)  $y=a+b \cdot \ln t$
- d)  $y=a+c_1D_1+c_2D_2+c_3D_3$



**45. Как избежать проблемы "ловушки фиктивных переменных"?**

- a) Использовать все возможные фиктивные переменные
- b) Исключить одну фиктивную переменную (базовую категорию)
- c) Заменить фиктивные переменные на лаговые
- d) Увеличить объем выборки

**46. Как проверить значимость сезонных колебаний в модели?**

- a) Сравнить  $R^2$  с предыдущей моделью
- b) Проверить t-статистики коэффициентов при фиктивных переменных
- c) Удалить все фиктивные переменные
- d) Посчитать корреляцию между остатками

**47. Если коэффициент при фиктивной переменной для первого квартала равен 50, это означает, что в первом квартале продажи...**

- a) Составляют 50 единиц
- b) В среднем на 50 единиц выше, чем в базовом квартале
- c) Растут на 50%
- d) В 50 раз выше

**48. Как добавить фиктивные переменные для месяцев в Excel?**

- a) Через функцию "ПРЕДСКАЗ"
- b) Через функцию "ЛИНЕЙН"
- c) Создать столбцы с 0 и 1 для каждого месяца
- d) Использовать только одну переменную "Месяц"

**49. Какой метод оценки коэффициентов используется в модели с фиктивными переменными?**

- a) Метод максимального правдоподобия
- b) Метод наименьших квадратов
- c) Метод скользящего среднего
- d) Метод экспоненциального сглаживания

**50. Если все коэффициенты при фиктивных переменных незначимы, это означает, что...**

- a) Модель неверно специфицирована
- b) Сезонность отсутствует
- c) Надо добавить больше фиктивных переменных
- d) Тренд не учитывается

**51. Как интерпретировать коэффициент при временном тренде в модели с фиктивными переменными?**

- a) Средний уровень сезонных приростов
- b) Среднее изменение результативного показателя за период времени
- c) Средний прирост результативного показателя между кварталами
- d) Средний уровень результативного показателя

**52. Если в модели  $y=100+5t+20D1$ , где  $D1 = 1$  для первого квартала, то чему равен прогноз для первого квартала при  $t=10$ ?**

- a) 100
- b) 170
- c) 120
- d) 50

**53. Можно ли использовать фиктивные переменные для несезонных категорий?**

- a) Нет, только для сезонных колебаний
- b) Да, например, для учета регионов или типов товаров
- c) Только если число наблюдений больше 30
- d) Только если нет фиктивных переменных для сезонных колебаний

**54. Как создать фиктивную переменную для "летнего периода"?**

- a) Присвоить 1 для всех месяцев
- b) Присвоить 1 для июня, июля, августа и 0 для остальных
- c) Присвоить порядковые номера каждому месяцу
- d) Присвоить 1 для третьего квартала и 0 для остальных

**55. Можно ли использовать фиктивные переменные в нелинейной регрессии?**

- a) Нет, только в линейной
- b) Да, если модель допускает линейные по параметрам формы
- c) Только если фиктивных переменных не больше двух
- d) Только в логарифмической модели

**56. Как учесть в модели праздничные дни?**

- a) Удалить их из данных
- b) Добавить фиктивную переменную (1 для праздников, 0 иначе)
- c) Создать отдельную модель для праздников
- d) Игнорировать, так как это случайные колебания

**57. Что делать, если сезонность непостоянна во времени?**

- a) Удалить фиктивные переменные
- b) Добавить взаимодействие тренда и фиктивных переменных
- c) Оставить только тренд
- d) Разделить данные на две части

**58. Если в модели  $y=200+10t-5D1+3D2$ ,  $D1$  и  $D2$  – фиктивные переменные для первого и второго кварталов, то какой будет прогноз для третьего квартала при  $t=5$ ?**

- a) 245
- b) 250
- c) 253
- d) 248

**59. Как проверить, нужно ли учитывать сезонность?**

- a) Посчитать среднее значение
- b) Построить модель с фиктивными переменными и проверить их значимость
- c) Удалить часть данных
- d) Применить скользящие средние

**60. Как учесть в модели влияние кризиса (например, 2020 года)?**

- a) Удалить данные за этот период
- b) Добавить фиктивную переменную (1 для 2020, 0 иначе)
- c) Игнорировать, так как это случайное событие
- d) Заменить значение этого года на среднее соседних значений

**ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ**

Компетенция ПК-9: Способен проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ продукта.

Умения: уметь применять методы прогнозирования с помощью программных продуктов.

**Задача 1.**

t	1	2	3	4	5	6	7
Y	100	200	150	300	500	600	550

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

**Задача 2.**

t	1	2	3	4	5	6	7
Y	100	200	150	300	500	600	550

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

**Задача 3.**

t	1	2	3	4	5	6	7
Y	100	200	150	300	500	600	550

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

**Задача 4.**

t	1	2	3	4	5	6	7
Y	100	200	150	300	500	600	550

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) построить две модели замедляющегося тренда с пределом, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

**Задача 5.**

t	1	2	3	4	5	6	7
Y	100	200	150	300	500	600	550

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) построить две модели тренда со сменой роста и спада, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

**Задача 6.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

**Задача 7.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

**Задача 8.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

**Задача 9.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	170	340	690	370	250	500	1000	600

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.

**Задача 10.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	170	340	690	370	250	500	1000	600

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десеознолизированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.

**Задача 11.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	170	340	690	370	250	500	1000	600

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десеознолизированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.

**Задача 12.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели равномерного тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

**Задача 13.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели ускоряющегося тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

**Задача 14.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели замедляющегося тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

**Задача 15.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели замедляющегося тренда с пределом и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

**Задача 16.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	530	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели тренда со сменой роста и спада и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

**Задача 17.**

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	100	220	450	250	190	290	830	350	300	430	580	460

Дан временной ряд. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели равномерного тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом; кроме того, необходимо использовать одну фиктивную переменную для нетипичного значения (выброса).
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

## ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ

Компетенция ПК-9: Способен проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ продукта.

Навыки: владеть навыками прогнозирования динамики экономических показателей.

**Задача 1.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом. Требуется:

- 1) построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.



## **Задача 2.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом. Требуется:

- 1) построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

## **Задача 3.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом. Требуется:

- 1) построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

## **Задача 4.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом. Требуется:

- 1) построить две модели замедляющегося тренда с пределом, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

## **Задача 5.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом. Требуется:

- 1) построить две модели тренда со сменой роста и спада, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели.

## **Задача 6.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализованный ряд.

- 2) для полученного ряда построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

#### **Задача 7.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

#### **Задача 8.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя аддитивную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных приростов.

#### **Задача 9.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десезонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели равномерного тренда, где в первой модели параметры оцениваются по методу наименьших квадратов, а во второй – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.

### **Задача 10.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десеозонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели ускоряющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.

### **Задача 11.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) используя мультипликативную модель получить десеозонализированный ряд.
- 2) для полученного ряда построить две модели замедляющегося тренда, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 3) рассчитать значения пяти показателей качества для каждой модели, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 4) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонных индексов.

### **Задача 12.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели равномерного тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

### **Задача 13.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели ускоряющегося тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.

2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.

3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

#### **Задача 14.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

1) для заданного ряда построить две модели замедляющегося тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.

2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.

3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

#### **Задача 15.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

1) для заданного ряда построить две модели замедляющегося тренда с пределом и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.

2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.

3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

#### **Задача 16.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом и сезонностью. Требуется:

1) для заданного ряда построить две модели тренда со сменой роста и спада и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом.

2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.

3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

### **Задача 17.**

На сайте Росстата выбирается произвольный временной ряд динамики экономического показателя с трендом, сезонностью и нетипичными значениями. Требуется:

- 1) для заданного ряда построить две модели равномерного тренда и сезонности с фиктивными переменными, где часть параметров оцениваются по методу наименьших квадратов, а другая часть – экспертным способом; кроме того, необходимо использовать одну или несколько фиктивных переменных для нетипичных значений (выбросов).
- 2) для каждой модели исключить из модели статистически незначимые параметры с соответствующими переменными (если они есть) и рассчитать значения пяти показателей качества, с помощью которых выбрать наилучшую из предложенных моделей.
- 3) найти прогнозные значения с помощью выбранной модели тренда и сезонности.

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

За каждый вопрос или задачу при текущем и промежуточном контроле начисляется указанное число баллов при правильном ответе, или 0 баллов при неправильном ответе. Промежуточные баллы не выставляются, а вместо этого студент имеет возможность попробовать сдать ещё раз, но при этом баллы он набирает заново, и плюс обязательно вне экзамена отвечает на вопрос или решает задачу, которую он не смог решить при предыдущей попытке. Если ответ содержит небольшие ошибки, то преподаватель может подсказать студенту, где он сделал ошибку, и дать ему возможность исправиться. Если студент сможет исправить ошибку, то ответ считается правильным. Если нет, то – неправильным.

Система критериев оценки определяет оценку успеваемости по каждому заданию (вопросу) экзаменационного билета или заданию для зачета с использованием интервальной шкалы баллов, применяемой в привязке к рейтинговой 100-балльной системе.

Оценка «отлично»/ «зачтено» (91-100 баллов) выставляется, если доля набранных баллов составляет 91-100%.

Оценка «хорошо»/ «зачтено» (76-90 баллов), если доля набранных баллов составляет 76-90%.

Оценка «удовлетворительно»/ «зачтено» (61-75 баллов), если доля набранных баллов составляет 61-75%.

Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» (0-60 баллов), если доля набранных баллов составляет не более 60%.