

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)
Кафедра информационных технологий и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Панайотов К.К.

«21» апреля 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине Прогнозирование социально-экономических процессов
(название дисциплины по учебному плану)

По направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика
(код, название без кавычек)

Профиль подготовки Информационная бизнес-аналитика

Краснодон 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Прогнозирование социально-экономических процессов» по направлению подготовки 38.03.05 – Бизнес-информатика, профиль «Информационная бизнес-аналитика» - 47 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Прогнозирование социально-экономических процессов» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2020 года № 838, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г)

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

к.т.н., доц. Бихдрикер А.С.

(ученая степень, ученое звание, должность фамилия, инициалы)

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий и транспорта «15» марта 2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой



Бихдрикер А.С.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета «20» марта 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета



Замота О.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – освоение методов анализа социально-экономических процессов, развитие способностей применять в управленческой и (или) исследовательской деятельности современный математический аппарат прогнозирования социально-экономических процессов, а также интерпретировать результаты научных исследований для формирования основных направлений развития социально-экономических систем.

Задачи:

сформировать у студентов целостное представление о социально-экономической системе;

способствовать овладению студентами методологических подходов построения прогнозных моделей;

дать студентам теоретические знания для оценки адекватности и точности прогнозных моделей, анализа качественных характеристик прогнозной модели;

дать студентам практические навыки использования компьютерных технологий при разработке моделей прогнозирования и их дальнейшего использования в практике управления социально-экономическими системами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Прогнозирование социально-экономических процессов» относится к «Блок.1. Дисциплины (обязательная часть).

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Статистика», «Эконометрика», «Исследование операций» и служит основой для освоения дисциплин «Моделирование экономики», «Математический инструментарий и модели оценки бизнеса», а также для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-4 Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	ОПК-4.4 Способен использовать методы и программные средства для прогнозирования управленческих решений	Знать: методы сбора и обработки информации из различных источников об исследуемом процессе; методы построения прогнозных моделей. Уметь: применять на практике ключевые методы сбора и обработки информации из различных источников; строить прогнозные модели, оценивать их адекватность и точность. Владеть: навыками применения методов и программных средств сбора, обработки и анализа информации, навыками разработки прогнозных моделей с целью поддержки принятия управленческих решений.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач. ед)	180 (5 зач. ед)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	56	28	-
в том числе:			
Лекции	28	14	-
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	28	14	-
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	36	36	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	88	116	-
Форма аттестации	экзамен, курсовая работа	экзамен, курсовая работа	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ

Теории государственного регулирования экономики. Модели государственного регулирования экономики. Место прогнозирования в современной экономической науке. Принципы прогнозирования. Типология прогнозов и методов прогнозирования. Этапы прогностического исследования. Источники информации о состоянии экономики. Классификация экономико-математических моделей прогнозирования.

Тема 2. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ПРОГНОЗНЫХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Классификация экономических прогнозов. Понятие временного ряда и его структурные составляющие. Построение точечного и интервального прогнозов.

Тема 3. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Основные показатели динамики социально-экономических процессов. Построение прогноза с помощью средних величин показателей динамики. Применение коэффициента автокорреляции для выявления структуры ряда. Тестирование временных рядов.

Тема 4. АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ТРЕНДА

Метод простой скользящей средней. Контрольный пример. Метод взвешенной скользящей средней. Контрольный пример. Метод экспоненциального сглаживания Брауна. Контрольный пример.

Тема 5. АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ТРЕНДА

Кривые роста. Законы роста функций, применяемых при выравнивании динамических рядов. Многочлены. Экспоненты. Кривая Гомперца и логистическая

кривая. Предварительный выбор кривых роста. Метод конечных разностей (Метод Тинтнера). Контрольный пример. Метод характеристик приростов. Расчет оценок параметров кривых роста с использованием метода наименьших квадратов. Расчет оценок параметров кривых роста приближенными методами. Метод трех сумм. Метод трех точек. Экстраполяция тренда. Точечный и доверительные интервалы прогноза.

Тема 6. ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ И ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗНЫХ МОДЕЛЕЙ

Проверка случайности колебаний уровней остаточной последовательности. Критерий серий. Критерий пиков (поворотных точек). Проверка нормальности закона распределения случайной величины. Проверка равенства математического ожидания случайной компоненты нулю. Проверка независимости значений уровней случайной компоненты. Оценка точности и качества прогнозных моделей.

Тема 7. ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КАК ИНСТРУМЕНТЫ ДИАГНОСТИКИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ

Экономическая политика в открытой экономике. Диагностика тенденций изменения показателей экономически регионов на основе временных рядов. Отбор факторов и критерии качества регрессионной модели. Метод наименьших квадратов. Системы взаимосвязанных уравнений как модели эконометрического прогнозирования. Макро- и микроэкономические производственные функции в прогнозировании показателей.

Тема 8. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ИГР В КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЕ

Основные понятия теории игр. Классификация игр. Решение задач в чистых и смешанных стратегиях. Прогнозирование возможных стратегий в конкурентной среде с использованием модели игры двух лиц с нулевой суммой.

Тема 9. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

Понятие конкурентоспособности предприятия в рыночной экономике. Оценка конкурентного положения предприятия. Методы построения детерминированных факторных моделей экономических показателей. Методы детерминированного факторного анализа (метод цепной подстановки, метод долевого участия, дифференциальный метод). Прогнозирование показателей комплексной рейтинговой оценки деятельности предприятия. Прогнозирование величины изолированного влияния определяющих конкурентоспособность факторов на эффективность маркетинговых стратегий.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Прогнозирование как инструмент государственного регулирования экономики	2	1	-
2	Методика построения прогнозных моделей на основе временных рядов	2	1	-
3	Анализ динамики развития экономических процессов	4	2	-
4	Алгоритмические методы выделения тренда	4	2	-
5	Аналитические методы выделения тренда	4	2	-
6	Оценка адекватности и точности прогнозных моделей	2	1	-
7	Эконометрические методы как инструменты диагностики экономики регионов	4	2	-

8	Применение математической теории игр в конкурентной среде	4	2	-
9	Прогнозирование конкурентоспособности рыночной экономики	2	1	-
Итого:		28	14	-

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Расчет показателей динамического развития экономических процессов	2	1	-
2	Тестирование временных рядов	2	1	-
3	Алгоритмические методы выделения тренда: метод простой скользящей средней, метод взвешенной методом Брауна	2	1	-
4	Аналитические методы выделения тренда: методы подбора кривой роста, расчет параметров модели, оценка адекватности трендовой модели.	4	2	-
5	Прогнозирование на основе построенной модели: точечный и интервальный прогнозы. Оценка качества прогнозной модели	2	1	-
6	Адаптивная полиномиальная модель нулевого порядка ($p = 0$)	2	1	-
7	Адаптивная полиномиальная модель первого порядка ($p = 1$)	4	2	-
8	Адаптивная полиномиальная модель второго порядка ($p = 2$)	4	2	-
9	Прогнозирование с использованием модели Уинтерс (экспоненциального сглаживания с мультипликативной сезонностью и линейным ростом)	4	2	-
10	Прогнозирование объема производства по модели Тейла-Вейджа	2	1	-
Итого		28	14	-

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Прогнозирование демографической ситуации адаптивными методами с использованием ПО «Minitab»	Выполнение расчетно-графического задания	29	38	-
2	Многофакторные модели прогнозирования с использованием ПО «Minitab»	Выполнение расчетно-графического задания	29	39	-

3	Прогнозирование покупательского спроса с использованием ПО «Minitab»	Выполнение расчетно-графического задания	30	39	-
4	Курсовая работа	Выполнение курсовой работы и оформление отчета	36	36	-
Итого:			124	152	-

4.7. Курсовые работы/проекты

Цель курсовой работы – освоение практических навыков в анализе и исследовании социально-экономических объектов, а также в построении прогнозных моделей. В качестве объекта выбирается одна из ведущих отраслей экономической деятельности Луганского региона:

- добывающая промышленность;
- нефтепереработка;
- химическое производство;
- металлургия и обработка металла;
- производство электроэнергии, газа и воды;
- оптовая и розничная торговля;
- торговля транспортными средствами;
- транспорт.

План выполнения курсовой работы.

1. Описание объекта исследования, его общая характеристика.
2. Проведение анализа динамических характеристик объекта на основании статистических данных;
3. Расширение статистической базы исследования методом интерполяции;
4. Определение и обоснование выбора метода/методов (модели) прогнозирования;
5. Построение прогнозных моделей;
6. Проверка адекватности, точности и надежности моделей и выбор наиболее подходящей;
7. Осуществление прогноза.

Оформление отчета, который включает описание этапов выполнения работы согласно вышеперечисленным пунктам. Правила оформления см. ниже.

Оформление презентации для защиты курсовой работы 8-10 слайдов. Защита курсовой работы осуществляется публично перед студентами группы в виде доклада до 10 минут.

Правила оформления отчета:

Содержание отчета по курсовой работе.

1. Введение.

Во введении указывается объект исследования и актуальность прогнозирования поведения объекта. Нужно ответить на вопросы: кому необходимы (адресованы) прогнозы, какие задачи можно решать, используя прогнозную информацию, кому от этого будет «легче» (выгода) и почему. От актуальности следует перейти к цели курсовой работы. Далее перечисляются задачи, которые Вам необходимо решить, для достижения поставленной цели.

2. Общая характеристика выбранной ведущей отрасли экономической деятельности. Сравнить с Украиной, можно с другими государствами, подтверждая выводы фактическими данными, графиками или/и другими наглядными приемами.

3. Анализ динамических характеристик временного ряда, отражающего выпуск продукции ведущей отрасли экономической деятельности.

4. Обоснование выбора метода (методов) прогнозирования. Здесь можно вкратце представить алгоритм построения модели.
5. Построение прогнозных моделей.
6. Оценка адекватности и точности.
7. Осуществление прогноза. Выводы.
8. Заключение. Кратко изложить, что сделано в курсовой работе и какие получены выводы.
9. Литературные источники

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети, или т.п.) при подготовке к лекциям, практическим занятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Рязанцева Н.А. Прогнозирование социально-экономических процессов: учебное пособие / Н.А. Рязанцева, А. В. Велигура, А.Г. Воронова. – Луганск: Изд-во ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. Даля», 2023. – М. : Изд-во «Перо», 2023. – 292 с.
2. Сорокин Д.Е., Прогнозирование и планирование экономики [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. Д.Е. Сорокина, С.В. Шманева, И.Л. Юрзиновой - М.: Прометей, 2019. - 544 с. - ISBN 978-5-907100-38-1 // ЭБС "Консультант студента": <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907100381.html>.
3. Рунова Л.П., Методы бизнес-прогнозирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Рунова Л. П. - Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2018. – 109 с. - ISBN 978-5-9275-2553-9 // ЭБС "Консультант студента": <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927525539.html>.

б) дополнительная литература:

1. Велигура А.В., Рязанцева Н.А., Воронова А.Г., Попова Н.Н., Борзенко-Мирошниченко А.Ю., Садовников А.А., Гиркин Е.И., Мусаева Э.К. Современные проблемы управления социо-эколого-экономическими системами: Монография. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2017. – 279 с.
2. Рязанцева Н.А., Воронова А.Г. Прогнозирование на основе временных рядов. Учебное пособие. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2017. – 220 с.
3. Груздев А.В. Прогнозное моделирование в IBM SPSS Statistics, R и Python. Методы деревьев решений и случайный лес [Электронный ресурс] / Груздев А.В. - М.: ДМК «Пресс», 2018. - 642 с. - Текст: электронный: <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=31384>.
4. Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс] / Кундышева Е.С. - М.: Дашков и К, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394024887.html>.
5. Дубина И.Н., Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях: учеб. пособие / И.Н. Дубина. - М.: Финансы и статистика, 2014. - 416 с. - ISBN 978-5-279-03107-8 // ЭБС "Консультант студента": <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279031078.htm>.
6. Музыка Е.И., Экономическое прогнозирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Музыка Е.И. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. - 240 с. - ISBN 978-5-7782-2701-9 // ЭБС "Консультант студента": <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227019.html>.

в) методические рекомендации

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Прогнозирование социально-экономических процессов» для студентов направления подготовки 38.03.05 – Бизнес-информатика [Электронный ресурс] / сост. Н.А. Рязанцева. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 71 с.

2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Прогнозирование социально-экономических процессов» для студентов направления подготовки 38.03.05 – Бизнес-информатика [Электронный ресурс] / сост. Н.А. Рязанцева. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 24 с.

3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Прогнозирование социально-экономических процессов» для студентов направления подготовки 38.03.05 – Бизнес-информатика [Электронный ресурс] / сост. Н.А. Рязанцева. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 31 с.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Министерство промышленности и торговли Луганской Народной Республики – <https://www.minpromlnr.su/main.php/>

5. Министерство экономического развития Луганской Народной Республики – <https://merlnr.su/>

6. Министерство финансов Луганской Народной Республики – <https://minfinlnr.su/>

7. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

8. Государственный комитет статистики Луганской Народной Республики – <https://www.gkslnr.su/>

9. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru/>

10. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

11. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

13. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>

14. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

15. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Лекционные занятия:

комплект электронных презентаций/слайдов;

аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия:

компьютерный класс;

рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде кафедры; специализированное ПО «Minitab».

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	OpenOffice 4.3.7	https://www.openoffice.org/
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	Adobe Acrobat Reader	https://get.adobe.com/ru/reader/
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Программа для вычисления математических выражений и построения графиков функций	Smath Studio Desktop	https://en.smath.com/view/SMathStudio/summary
Система для математических вычислений	GNU Octave	https://www.gnu.org/software/octave/
Пакет программ для обработки статистических данных	Minitab	https://www.minitab.com/en-us/downloads/

8. Оценочные средства по учебной дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Прогнозирование социально-экономических процессов

(наименование учебной дисциплины)

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-4	Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	ПК-4.4.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9	7

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Наименование оценочного средства
1.	ПК-4	ПК-4.4.	Знать: методы сбора и обработки информации из различных источников об исследуемом процессе; методы построения прогнозных моделей. Уметь: применять на практике ключевые методы сбора и обработки информации из различных источников; строить прогнозные модели, оценивать их адекватность и точность. Владеть: навыками применения методов и программных средств сбора, обработки и анализа информации, навыками разработки прогнозных моделей с целью поддержки принятия управленческих решений.	Тема 1. Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9	Тесты. Собеседование (устный или письменный опрос)

Фонды оценочных средств по дисциплине «Прогнозирование социально-экономических процессов»**Тесты****Тема 1**

1. На основе временного ряда квартальной динамики производства электроэнергии (с 1 квартала 2013 г. по 2 квартал 2019 г.) рассчитывается прогноз производства в 3 квартале 2019 г.

Этот прогноз является:

- а) оперативным;
- б) краткосрочным;
- в) среднесрочным;
- г) долгосрочным.

2. Отрезок времени от момента, для которого имеются последние статистические данные об изучаемом объекте, до момента, к которому относится прогноз, называется...

- а) временем упреждения прогноза;
 б) периодом наблюдения;
 в) ретроспективным участком.
3. Прогноз, отвечающий на вопрос: что вероятнее всего ожидать в будущем, называется...
- а) поисковым;
 б) нормативным;
 в) репрезентативным.
4. Приведены примеры рядов динамики.

Ряд динамики №1. Объем продаж рекламного времени радиостанцией за 6 недель

Показатель	Текущий номер недели					
	1	2	3	4	5	6
Проданное рекламное время, мин.	125	922	125	238	264	82

Ряд динамики №2. Цены акций промышленной компании на момент открытия торгов (долл.)

Показатель	Текущий номер недели					
	06.09.2019	07.09.2019	08.09.2019	09.09.2019	10.09.2019	13.09.2019
Цены акций, долл.	280	291	287	289	294	286

Укажите, какой ряд динамики является моментным:

- а) ряд динамики №1;
 б) ряд динамики №2;
 в) пример моментного ряда динамики отсутствует;
 г) оба ряда являются моментными.

5. Дано представление уровней $\overline{y_t}$ временного ряда в виде:

$$y_t = f_{TP}(t) + s(t) + c(t) + \varepsilon(t), \quad t = \overline{1, N},$$

где $f_{TP}(t)$ – тренд;

$s(t)$ – сезонная компонента;

$c(t)$ – циклическая компонента;

ε_t – случайная компонента,

Такое представление уровней временного ряда соответствует:

- а) мультипликативной модели;
 б) аддитивной модели;
 в) модели смешанного типа.
6. Для описания периодических колебаний, имеющих период три месяца, используется:
- а) сезонная компонента;
 б) случайная компонента;
 в) трендовая компонента;
 г) циклическая компонента.
7. Для описания периодических колебаний, имеющих период пять лет, используется:
- а) сезонная компонента;
 б) случайная компонента;
 в) трендовая компонента;
 г) циклическая компонента.

8. На основе временного ряда месячной динамики производства бумаги в стране (с января 2010 г. по июль 2019 г.) рассчитывается прогноз производства в сентябре 2019 г. Этот прогноз является:

- а) оперативным, поисковым;
- б) краткосрочным, поисковым;
- в) краткосрочным, нормативным.

9. Дан ряд динамики "Объем экспорта". Каким является ряд динамики?

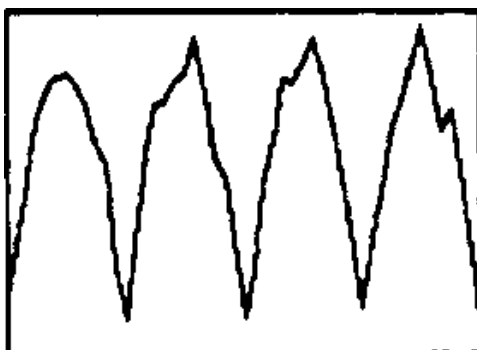
Ряд динамики. Объем экспорта

Год	2015	2016	2017	2018	2019
Объем экспорта (млрд. долл.США)	78,2	71,3	72,9	103,1	100,7

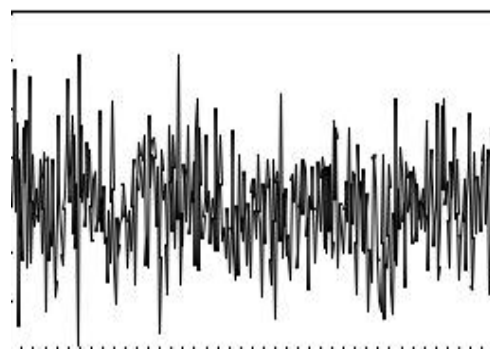
- а) моментным;
- б) интервальным;
- в) среднесрочным;
- г) циклическим.

10. Даны графические изображения рядов динамики. Какой ряд является стационарным?

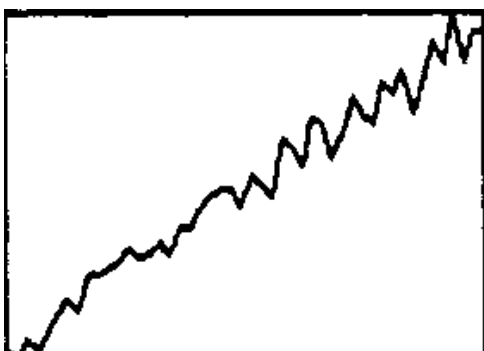
а)



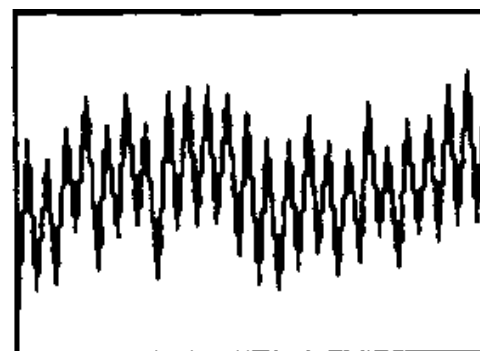
в)



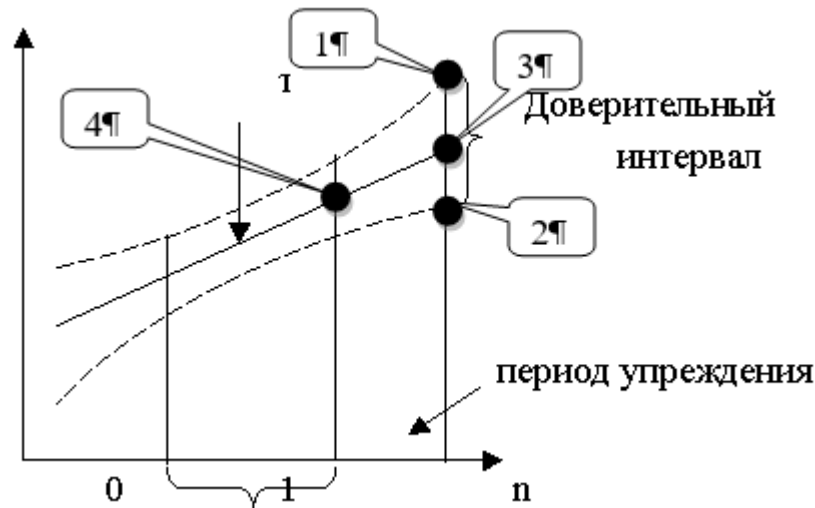
б)



г)



11. Дано графическое представление тренда некоторого временного ряда, с соответствующим доверительным интервалом и заданным периодом упреждения? Где на графике находится точечный прогноз для периода упреждения?



- а) 1;
 б) 2;
 в) 3;
 г) 4.

12. Что из перечисленного не является примером динамического временного ряда?

- а) значения курса доллара;
 б) курс акций фирмы;
 в) процентная ставка банка;
 г) колебания напряжения в электрической осветительной сети;
 д) среднегодовая численность промышленно-производственного персонала;
 ж) объем продаж продукции фирмы;
 з) прибыль компании;
 и) случайные шумы в радиоприемнике.

13. Допущение о сохранении в будущем существующей тенденции развития это:

- а) прогнозная экстраполяция;
 б) формальная экстраполяция;
 в) адекватная экстраполяция.

14. Даны значения объемов продаж по месяцам. Если из приведенных данных по продажам по месяцам убрать 5 и 6 месяцев, что получится?

Объем продаж по месяцам

Месяц	1	2	3	4	5	6	7
Объем продаж (тыс. ден. ед.)	1500	1800	2100	2200	2000	2100	2000

- а) стационарный ряд;
 б) неполный временной ряд;
 в) случайная выборка;

15. Согласно общей процедуры прогноза на основе моделей временных рядов, дополните цепочку основных этапов процедуры прогноза

Исходный временной ряд → Выбор модели тренда → Тестирование модели →
 Построение окончательной формы прогностической модели → _____?

- а) изменение исходных данных
 б) тестирование остатков;
 в) построение прогноза;

г) вычленение в структуре ряда систематической составляющей.

Тема 2

1 Уровень, с которым производится сравнение, является:

- а) отчетным;
- б) текущим;
- в) базисным.

2. Средний абсолютный прирост используется для вычисления прогнозного значения в следующей точке, если:

- а) цепные абсолютные приросты примерно одинаковы;
- б) цепные темпы роста примерно одинаковы;
- в) базисные абсолютные приросты примерно одинаковы.

3. Средний темп роста используется для вычисления прогнозного значения в следующей точке, если:

- а) цепные абсолютные приросты примерно одинаковы;
- б) цепные темпы роста примерно одинаковы;
- в) базисные абсолютные приросты примерно одинаковы.

4. Изменение ежеквартальной динамики процентной ставки банка в течение 7-и кварталов происходило примерно с постоянным темпом роста. Средний темп роста составил $\bar{T} = 92,7\%$. Рассчитайте прогнозное значение процентной ставки банка в 8-ом квартале, если в 7-ом квартале она составляла 11%. Прогноз равен:

- а) 10,2%;
- б) 11,8%;
- в) 9,0%.

5. Для ежеквартальной динамики процентной ставки банка оказалось, что значения цепных абсолютных приростов примерно одинаковы в течение 7-и кварталов. Средний абсолютный прирост составил $\Delta\bar{y} = -0,4$ (%). Рассчитать прогнозное значение процентной ставки банка в 8-ом квартале, если в 7-ом квартале она составила 9,2%. Прогноз равен:

- а) 9,9%;
- б) 8,8%;
- в) 7,0%.

6. Ежеквартальная динамика процентной ставки банка в течение 5-и кварталов представлена в таблице:

	,3		,8	,7	0,7

Для приведенных данных средний темп роста равен... %.

- а) 110;
- б) 0,85;
- в) 125;

7. Характер развития показателя, представленного временным рядом с уровнями $y_1, y_2, \dots, y_t, \dots, y_n$, близок к линейному. Тогда прогноз на один шаг вперед с помощью среднего абсолютного прироста $\Delta\bar{y}$ может быть вычислен по формуле $\hat{y}_{n+L} =$:

- а) $y_n \cdot T^{-1}$
- б) $y_n + \frac{\Delta\bar{y}}{2}$

в) $y_n + \overline{\Delta y}$

8. Значения уровней временного ряда $y_1, y_2, \dots, y_t, \dots, y_n$ возрастают примерно с постоянным темпом роста. Тогда прогноз на один шаг вперед с помощью среднего темпа роста \overline{T} может быть вычислен по формуле $\hat{y}_{n+L} =$:

а) $y_n \cdot T^{-1}$

б) $y_n \cdot T$

в) $y_n + 2\overline{\Delta y}$

9. Для временного ряда квартальной динамики прибыли предприятия (с 1 квартала 2014 г. по 2 квартал 2015 г.) рассчитываются значения цепных абсолютных приростов.

В результате расчетов будут определены значения:

а) 2 цепных абсолютных приростов;

б) 4 цепных абсолютных приростов;

в) 5 цепных абсолютных приростов;

г) 6 цепных абсолютных приростов.

10. Значение коэффициента автокорреляции может быть равно:

а) 5;

б) 0,5;

в) -1,5;

г) -0,9.

11. В таблице представлены данные о вводе в действие жилых домов (млн. м²)

Год	2015	2016	2017	2018	2019
Показатель					
Общая площадь, млн. м ²	7,0	6,5	5,9	5,5	4,9

Можно ли утверждать, что в среднем ежегодно строительство жилья снижалось на:

а) 8,53%;

б) 18,53%;

в) 3,5%;

г) 1,3%.

12. Ежеквартальная динамика процентной ставки банка в течение 5 кварталов представлена в таблице:

t	1	2	3	4	5
y_t	7,3	8	8,8	9,7	10,7

Средний темп прироста равен...%. (Ответ — целое число).

13. Ежеквартальная динамика процентной ставки банка в течение 5 кварталов представлена в таблице:

t	1	2	3	4	5
y_t	7,3	8	8,8	9,7	10,7

С помощью среднего темпа роста рассчитайте прогноз процентной ставки банка в 6 квартале. Прогноз равен...%. (Точность ответа — один знак после запятой).

14. Ежеквартальная динамика процентной ставки банка в течение 5 кварталов представлена в таблице:

t	1	2	3	4	5
y_t	7,3	8	8,8	9,7	10,7

Рассчитайте прогноз процентной ставки банка в 7 квартале с помощью среднего темпа роста. Прогноз равен...%. (Ответ — целое число).

15. Изменение жилищного фонда города происходило примерно с постоянным темпом роста в течение пяти лет (с 2010 г. по 2015 г.) Средний темп роста составил $\bar{T} = 102,7\%$.

Рассчитайте прогнозное значение жилищного фонда города в 2016 г. (время упреждения $L=1$), если в 2015 г. он составил 2600 тыс. кв. м.

Прогноз равен... тыс. кв. м. (Ответ — целое число).

16. Изменение жилищного фонда города происходило примерно с постоянным темпом роста в течение пяти лет (с 2010 г. по 2015 г.) Средний темп роста составил $\bar{T} = 102,7\%$.

Рассчитайте прогнозное значение жилищного фонда города в 2016 г. (время упреждения $L=2$), если в 2014 году он составил 2600 тыс. кв. м.

Прогноз равен... тыс. кв. м. (Ответ — целое число).

17. Даны значения коэффициентов автокорреляции для различных временных сдвигов. Чему равен временной лаг?

Временной сдвиг	1	2	3	4	5	6	7
Коэффициент автокорреляции	0,66	0,31	-0,07	-0,15	-0,19	-0,21	-0,22

а) 0,66

б) 1

в) -0,22

г) 7

д) 4

18. Коэффициент корреляции указывает:

а) на силу и направление связи между величинами;

б) на направление связи между величинами;

в) на форму связи;

г) меру отклонения величины от ее математического ожидания.

19. Сопоставьте значение коэффициента корреляции r и силу и характер связи:

1.	+0,8	а)	слабая прямая
2.	+1	б)	слабая обратная
3.	-0,69	в)	средняя обратная
4.	-0,3	г)	сильная прямая
5.	+0,25	д)	полная прямая

20. Дисперсия временного ряда рассчитывается как:

а) ошибка прогноза в квадрате;

б) корень из среднеквадратического отклонения;

в) среднеквадратическое отклонение в квадрате;

г) дисперсия всегда равно нулю.

Тема 3.

1. Когда для определения наличия тренда во временном ряду метод проверки разности средних уровней применим?

а) при неравенстве дисперсий частей ряда;

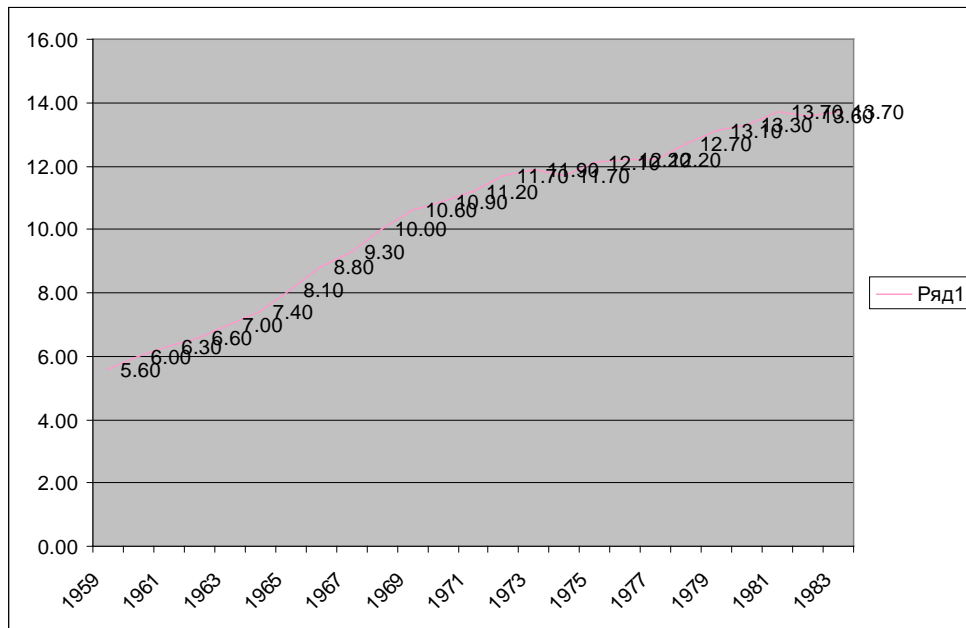
б) при однородности дисперсий частей ряда;

в) при существенности разности средних частей ряда;

- г) при равенстве средних частей ряда.
2. Метод проверки разности средних уровней предполагает проверку гипотезы об однородности дисперсий частей ряда на основе:
- критерия Стьюдента;
 - критерия Дарбина-Уотсона;
 - существенности разности средних частей ряда;
 - критерия Фишера
3. Используя метод Фостера-Стюарта, проверьте гипотезу об отсутствии тенденции в изменении курса акции промышленной компании, если наблюдаемое значение критерия $t_{\text{табл}} = 4,5$; критическое значение $t_{\text{кр}} = 2,093$. Следовательно:
- гипотеза об отсутствии тенденции не отвергается;
 - гипотеза об отсутствии тенденции отвергается;
 - требуется использование более мощного критерия.
4. Для определения табличного значения t-критерия Стьюдента в методе проверки разности средних уровней число степеней свободы принимается равным:
- $n_1 - 1$ и $n_2 - 1$;
 - $n - 2$;
 - $n - V$, где V – это число степеней свободы;
 - нет верного ответа.
5. Используя метод проверки разности средних уровней, проверьте гипотезу об отсутствии тенденции во временном ряду, если наблюдаемое значение критерия $t_{\text{табл}} = 4,5$; критическое значение $t_{\text{кр}} = 2,093$. Следовательно,
- гипотеза об отсутствии тенденции не отвергается;
 - гипотеза об отсутствии тенденции отвергается;
 - требуется использование более мощного критерия.
6. Согласно методу Фостера-Стюарта какие значения могут принимать величины u_t и l_t :
- от минимального значения временного ряда до максимального его значения;
 - любые значения из некоторого числового промежутка;
 - только неотрицательные значения;
 - 1 или 0.
7. Дан временной ряд. Определите значение величины S_t согласно методу Фостера-Стюарта:

t	1	2	3	4	5
y_t	4,7	5	5,4	5,7	6,1

- - 0
 - 1
 - 4
 - 5
9. Если во временном ряду отсутствует тренд, то ряд называется:
- стационарный;
 - нестационарный;
 - монотонный;
 - стабильный.
10. По графику сделать вывод о стационарности ряда:



- стационарный;
- нестационарный.

Тема 4

- При сглаживании временного ряда с помощью 7-членной скользящей средней теряются:
 - первые и последние 3 уровня временного ряда;
 - первые и последние 7 уровней временного ряда;
 - только первые 3 уровня;
 - только первые 7 уровней.
- При использовании взвешенной скользящей средней весовые коэффициенты при сглаживании по полиному 2-го порядка будут такими же, как при сглаживании:
 - по полиному 1-го порядка;
 - по полиному 3-го порядка;
 - по полиному 4-го порядка.
- При использовании простой скользящей средней выравнивание на каждом активном участке производится по:
 - полиному первого порядка;
 - полиному второго порядка;
 - показательной функции.
- Данные об изменении урожайности озимой пшеницы за 10 лет представлены в таблице (ц/га):

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_t	16,3	21,2	18,1	8,7	16,3	17,3	20,9	15,4	19,7	21,7

Сглаженное значение второго уровня ряда при использовании трехлетней скользящей средней равно...

(Точность ответа — один знак после запятой).

- Данные об изменении урожайности озимой пшеницы за 10 лет представлены в таблице (ц/га):

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_t	16,3	21,2	18,1	8,7	16,3	17,3	20,9	15,4	19,7	21,7

Сглаженное значение девятого уровня ряда при использовании трехлетней скользящей средней равно...

(Точность ответа — один знак после запятой).

6. Данные об изменении урожайности озимой пшеницы за 10 лет представлены в таблице (ц/га):

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_t	16,3	21,2	18,1	8,7	16,3	17,3	20,9	15,4	19,7	21,7

Произвести сглаживание по 5-членной взвешенной скользящей средней. Выравнивание проводить по полиному 2-го порядка.

Сглаженное значение третьего уровня ряда равно...

(Точность ответа — 2 знака после запятой).

7. Данные об изменении урожайности озимой пшеницы за 10 лет представлены в таблице (ц/га):

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_t	16,3	21,2	18,1	8,7	16,3	17,3	20,9	15,4	19,7	21,7

Произвести сглаживание по 5-членной взвешенной скользящей средней. Выравнивание проводить по полиному 2-го порядка.

Сглаженное значение восьмого уровня ряда равно...

(Точность ответа — 2 знака после запятой).

8. Более гладкий временной ряд будет получен при сглаживании:
- по 5-членной скользящей средней;
 - по 7-членной скользящей средней;
 - по 11-членной скользящей средней.
9. Поставить в соответствие весам взвешенной скользящей средней количество наблюдений, входящих в интервал сглаживания m :

$$\hat{y}(t) = \frac{1}{21} [-2y_{t-3} + 3y_{t-2} + 6y_{t-1} + 7y_t + 6y_{t+1} + 3y_{t+2} - 2y_{t+3}] \quad m=5$$

$$\hat{y}(t) = \frac{1}{231} [-21y_{t-4} + 14y_{t-3} + 39y_{t-2} + 54y_{t-1} + 59y_t + 54y_{t+1} + 39y_{t+2} + 14y_{t+3} - 21y_{t+4}] \quad m=7$$

$$\hat{y}(t) = \frac{1}{35} [-3y_{t-2} + 12y_{t-1} + 17y_t + 12y_{t+1} - 3y_{t+2}] \quad m=9$$

10. Укажите, какой ряд носит более гладкий характер:
- исходный ряд;
 - временной ряд после экспоненциального сглаживания при $\alpha = 0,1$;
 - временной ряд после экспоненциального сглаживания при $\alpha = 0,5$;
 - временной ряд после экспоненциального сглаживания при $\alpha = 0,9$.
11. К временному ряду $y_1, y_2, \dots, y_t, \dots, y_n$ применяется процедура экспоненциального сглаживания при значении параметра сглаживания $\alpha = 0,2$. Указать вес текущего уровня y_t при расчете экспоненциальной средней в момент времени t . Вес текущего уровня y_t равен...
12. К временному ряду $y_1, y_2, \dots, y_t, \dots, y_n$ применяется процедура экспоненциального сглаживания при значении параметра сглаживания $\alpha = 0,2$. Указать вес предыдущего сглаженного значения при расчете экспоненциальной средней в момент времени t .
13. В модели экспоненциального сглаживания параметр адаптации α может быть равен:
- $\alpha = -0,9$;
 - $\alpha = 0,9$;
 - $\alpha = 0,1$;
 - $\alpha = 1,5$.

Выберите наилучший параметр экспоненциального сглаживания для заданного ряда, если даны среднеквадратические ошибки при соответствующих параметрах:

α	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
S	415,31	291,1	223,3	175,5	137,2	104,3	63,1	48,36	23,48

- а) $\alpha = 0,1$;
 б) $\alpha = 0,9$;
 в) $\alpha = 0,7$;
 г) $\alpha = 1$.

14. По какой формуле рассчитывается интервальный прогноз для экспоненциального сглаживания Брауна:

а)
$$y_{N+1} = y_N \pm t_{\alpha}(v)S \sqrt{1 + \frac{\alpha}{2-\alpha}}$$

б)
$$y_{N+1} = y_N \pm t_{\alpha}(v)S * K$$

в)
$$y_{N+1} = y_N \pm t_{\alpha}(v)S \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{3(n+2\alpha-1)^2}{n(n^2-1)}}$$

г)
$$y_{N+1} = y_N \pm t_{\alpha}(v)S \sqrt{1+h}$$

Тема 5

1. Для описания экономических процессов, имеющих предел роста (процессов «с насыщением»), могут использоваться следующие кривые роста:

- а) прямая;
 б) парабола;
 в) модифицированная экспонента;
 г) логарифмическая парабола.

2. К классу S-образных кривых относится:

- а) кривая Гомперца;
 б) полином третьего порядка;
 в) модифицированная экспонента;
 г) логарифмическая парабола.

3. На основе годовых данных об изменении урожайности картофеля в регионе с 1989 г. по 1998 г. ($t = 1, 2, \dots, 10$) были оценены коэффициенты линейного тренда: $y_t = 180,5 + 5,1t$. Из этой модели следует, что среднегодовой прирост урожайности составлял:

- а) 180,5 ц/га;
 б) 5,1 ц/га;
 в) (180,5+5,1) ц/га.

4. На основе годовых данных об изменении численности занятых в народном хозяйстве с 1990 г. по 1996 г. оценены коэффициенты линейного тренда: $y_t = 70,5 - 1,615t$.

В соответствии с этой моделью численность занятых в среднем ежегодно:

- а) увеличивалась на 1,615 млн. чел.;
 б) сокращалась на 1,615 млн. чел.;
 в) сокращалась на (70,5-1,615) млн. чел.;
 г) увеличивалась на 70,5 млн. чел.

5. Для описания процессов «с насыщением» используются следующие кривые роста:

- а) полином первого порядка (линейная модель);
 б) полином второго порядка (параболическая модель);
 в) показательная или экспоненциальная кривая;

г) модифицированная экспонента.

6. Для оценивания неизвестных коэффициентов полиномов используется:

- а) метод последовательных разностей;
- б) метод наименьших квадратов;
- в) метод характеристик приростов;
- г) метод 3-х сумм.

7. Метод последовательных разностей позволяет определить:

- а) порядок выравнивающего полинома;
- б) неизвестные коэффициенты линейной модели;
- в) неизвестные коэффициенты параболической модели;

8. По данным о производстве угля за 9 лет с 1990 г. по 1998 г. ($t = 1, 2, \dots, 9$) были оценены параметры модели $y_t = 425 - 5,09t - 1,59t^2$. Используя полученную модель, рассчитайте прогноз производства в 1999 г. ($t = 10$).

Прогноз равен:

- а) 215,1 млн. тонн;
- б) 240,2 млн. тонн;
- в) 300,5 млн. тонн.

9. Для временного ряда розничного товарооборота региона (млрд. руб.) длиной $n = 20$ ($t = 1, 2, \dots, 20$) оценены параметры трендовой модели:

$$y_t = 10,2 + 1,2t$$

Дисперсия отклонений фактических значений от расчетных $S_y^2 = 0,25$.

Используя эту модель, рассчитайте точечный прогноз и интервальный в точке $t =$

21. Доверительную вероятность принять равной 0,9.

10. К классу S-образных кривых относится:

- а) полином второго порядка;
- б) модифицированная экспонента;
- в) логистическая кривая;
- г) логарифмическая парабола.

11. Укажите общую формулу для расчета интервального прогноза.

а) $\hat{U}_{N+L} = \hat{y}_{N+L} \pm t_\alpha(v) \cdot S_p$

б) $\hat{U}_{N+L} = \hat{y}_{N+L} \pm S_p$

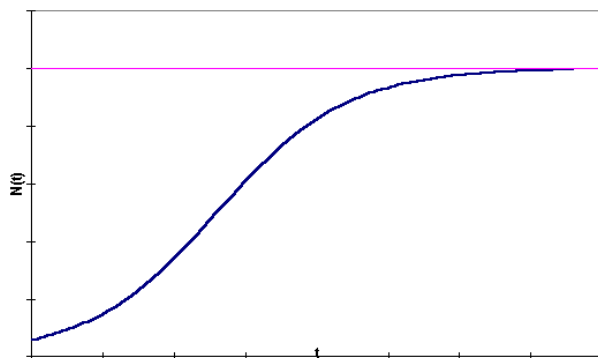
в) $\hat{U}_{N+L} = \hat{y}_{N+L} \pm t_\alpha(v) \cdot \bar{y}$

г) $\hat{U}_{N+L} = \sum_{t=1}^n \hat{y}_t \pm t_\alpha(v) \cdot S_p$

12. Известно, что в заданном временном ряду приросты второго порядка постоянны. Полином какой степени может быть применим как трендовая модель для этого ряда?

- а) полином первой степени
- б) полином второй степени
- в) полином третьей степени
- г) полином четвертой степени

13. Какой тип кривой изображен на графике?



- а) парабола третьей степени
- б) экспонента
- в) логистическая кривая
- г) кривая Гомперца

14. Даны среднеквадратические ошибки сглаживания и интервальные прогнозы соответственно для первой и второй модели $S_1 = 1,32$, $S_2 = 2,297$, $U_1 = (19,06; 24,34)$, $U_2 = (13,33; 22,52)$.

Выбрать лучшую модель для целей прогнозирования.

- а) лучшей моделью для целей прогнозирования является первая
- б) лучшей моделью для целей прогнозирования является вторая
- в) обе модели равнозначны для целей прогнозирования;
- г) ни одна модель не может быть использована для целей прогнозирования;

15. Тенденция изменения численности промышленно-производственного персонала предприятия за 7 лет с 2013 г. по 2019 г. ($t = 1, 2, \dots, 7$) описывается показательной функцией: $y_t = 231 \cdot 1,022^t$.

Из этой модели следует, что среднегодовой темп роста численности составил:

- а) 102,2%;
- б) 231%;
- в) 22%;
- г) 2,2%.

16. Тенденция изменения численности промышленно-производственного персонала предприятия за 7 лет с 2013 г. по 2019 г. ($t = 1, 2, \dots, 7$) описывается показательной функцией: $y_t = 231 \cdot 1,022^t$.

Рассчитайте прогноз численности промышленно-производственного персонала в 2020 г. Прогноз равен... чел. (Ответ — целое число).

17. Тенденция изменения численности промышленно-производственного персонала предприятия за 7 лет (с 1993 г. по 1999 г.) ($t = 1, 2, \dots, 7$) описывается показательной функцией: $y_t = 431 \cdot 1,019^t$.

Из этой модели следует, что:

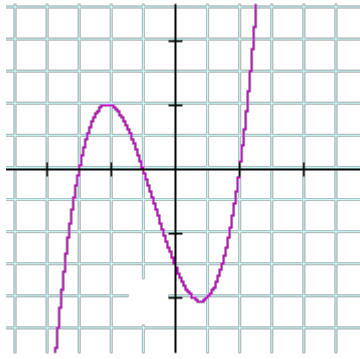
- а) отсутствует тенденция в изменении показателя;
- б) наблюдается тенденция уменьшения численности промышленно-производственного персонала предприятия;

в) наблюдается тенденция увеличения численности промышленно-производственного персонала предприятия.

18. С увеличением периода упреждения доверительный интервал прогноза:

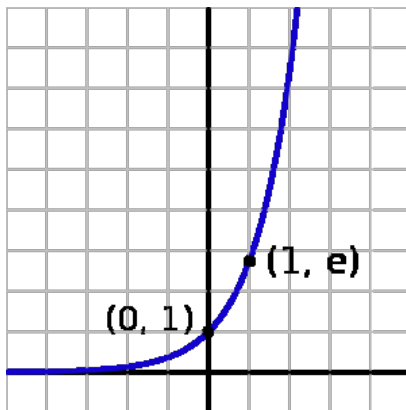
- а) становится шире;
- б) становится уже;
- в) остается неизменным.

19. Какой тип кривой изображен на графике?



- а) парабола третьей степени;
- б) логистическая кривая;
- в) кривая Гомперца;
- г) экспонента.

20. Какой тип кривой изображен на графике?



- а) парабола третьей степени;
- б) логистическая кривая;
- в) кривая Гомперца;
- г) экспонента.

21. Для временного ряда производства угля длиной $n = 9$ ($t = 1, 2, \dots, 9$) оценены параметры модели $y_t = 454 - 17,8t$ и дисперсия отклонений фактических значений от расчетных $S_y^2 = 7,5$ (млн. тонн)².

Ширина доверительного интервала прогноза в точке $t = 10$ (разница между верхней и нижней границей прогноза) ... млн. тонн.

(Доверительную вероятность принять равной 0,9. Точность ответа — один знак после запятой).

22. Для временного ряда производства угля длиной $n = 9$ ($t = 1, 2, \dots, 9$) оценены параметры модели $y_t = 454 - 17,8t$ и дисперсия отклонений фактических значений от расчетных $S_y^2 = 7,5$ (млн. тонн)². Сравните ширину доверительных интервалов в точке $t = 11$ (период упреждения прогноза равен 2) и в точке $t = 12$ (период упреждения прогноза равен 3).

Выбрать правильный вариант ответа:

- а) в точке $t=11$ доверительный интервал шире;
- б) в точке $t=12$ доверительный интервал шире;
- в) ширина доверительных интервалов одинакова.

23. Допустим, к данным наблюдений применяется следующая модель временного ряда $Y_t = 284,9 - 0,324y_{t-1} + 0,219y_{t-2}$ и адекватность ее доказана. Постройте прогноз для периодов 14, 15 по следующим исходным данным $Y_t = (10; 20; 30; 21; 23; 45; 34; 25; 50; 22; 21; 34; 12)$. Рассчитать 95%-ный интервал прогноза при $S=265,07$

- а) 13; 15; (10, 20);
- б) 125; 136; (130.5, 141.5);
- в) 221.35, 234.23; (231.46, 237);
- г) 288.46; 194.07; (100.65, 287.49);
- д) -288.46; -287.53; (-380.95, -194.11).

24. Даны доходы компании, занимающиеся продажей компьютеров.

год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Доход, млрд долл	14	17	18	19	25	26	30	37	48

$y = 11,809e^{0,1433t}$ — математическая модель, описывающая тренд в заданном временном ряду. Рассчитайте точечный и интервальный прогнозы расходов компании на 2020 г. Дополнительная информация для расчетов: среднеквадратическая ошибка сглаживания $S = 2,41$.

- а) точечный прогноз 65,9; интервальный прогноз (61,1; 70,8);
- б) точечный прогноз равен 14; интервальный прогноз (61,1; 70,8);
- в) точечный прогноз равен 48; интервальный прогноз (61,1; 70,8);
- г) точечного прогноза 65,9; интервальный прогноз не строиться с периодом упреждения более одного периода

25. Даны среднеквадратические ошибки сглаживания и интервальные прогнозы соответственно для первой и второй модели $S_1 = 1,32$, $S_2 = 2,297$, $U_1 = (19,06; 24,34)$, $U_2 = (13,33; 22,52)$.

Выбрать лучшую модель для целей прогнозирования.

- а) лучшей моделью для целей прогнозирования является первая;
- б) лучшей моделью для целей прогнозирования является вторая;
- в) обе модели равнозначны для целей прогнозирования;
- г) ни одна модель не может быть использована для целей прогнозирования.

26. Даны расходы компании на производство бытовой техники

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Расход, млрд долл	5	6	10	9	11	13	18	17	20

$Y=6,7 \cdot \ln(t)+2,5$ – математическая модель, описывающая тренд в заданном временном ряду. Рассчитайте точечный и интервальный прогнозы расходов компании на 2020 г. с уровнем значимости 5%. Среднеквадратическая ошибка сглаживания $S=2,297$.

- а) точечный прогноз не строится для данной модели; интервальный прогноз (13,3; 22,5);
- б) точечный прогноз 17,9; интервальный прогноз (13,3; 22,5);
- в) точечный прогноз 17,9; интервальный прогноз не строится для данной модели;
- г) точечный прогноз $y = 6,7 \cdot \ln(t) + 2,5$; интервальный прогноз (5; 20).

Тема 6.

1. Какие модели способны учитывать различную информационную ценность уровней временного ряда:

- а) кривые роста;
- б) адаптивные модели прогнозирования;
- в) простые скользящие средние.

2. К достоинствам адаптивных методов прогнозирования относятся:

- а) возможность обрабатывать ряды с пропущенными значениями;
- б) способность учитывать различную информационную ценность уровней временного ряда;
- в) способность учитывать ошибку прогноза на предыдущем шаге.

3. Дисперсия экспоненциальной средней S_t :

- а) больше дисперсии исходного временного ряда;
- б) меньше дисперсии исходного временного ряда;
- в) незначительно отличается от дисперсии исходного ряда.

4. В модели экспоненциального сглаживания увеличение значения параметра адаптации α :

- а) приводит к увеличению весов при более поздних уровнях ряда;
- б) приводит к увеличению весов при более ранних уровнях ряда;
- в) не влияет на изменения весов при различных уровнях ряда.

5. Для временного ряда курса акций рассчитывалась экспоненциальная средняя при значении параметра адаптации $\alpha=0,1$ и экспоненциальная средняя при значении параметра адаптации $\alpha=0,5$. Указать, какой ряд носит наиболее гладкий характер и меньше подвержен случайным колебаниям:

- а) исходный ряд;
- б) экспоненциальная средняя при $\alpha=0,1$;
- в) экспоненциальная средняя при $\alpha=0,5$.

6. Рассчитайте экспоненциальную среднюю для временного ряда объема продаж продукции фирмы (табл. 1) при значении параметра адаптации $\alpha=0,1$ для $t=17$. В качестве начального значения экспоненциальной средней возьмите среднее значение из всех представленных уровней.

Таблица 1

Объем продаж продукции фирмы

Порядковый номер, t	Объем продаж, y_t , тыс. шт.	Порядковый номер, t	Объем продаж, y_t , тыс. шт.
1	235	10	212
2	234	11	217
3	227	12	232
4	222	13	230
5	218	14	220
6	199	15	213
7	197	16	213
8	203	17	219
9	208		

Экспоненциальная средняя временного ряда объема продаж продукции фирмы равна для $t=17\dots$, тыс. шт.

(Точность ответа — один знак после запятой).

7. Для временного ряда урожайности зерновых культур (см. табл. 2) рассчитывается экспоненциальная средняя. В качестве начального значения экспоненциальной средней S_0 берется среднее значение трех первых уровней. Параметр адаптации $\alpha=0,2$. Значение экспоненциальной средней для первого уровня ряда равно:

- а) 17,5 ц/га;
- б) 17 ц/га;
- в) 17,1 ц/га.

Таблица 2

Урожайность зерновых культур (ц/га)

Год	t	y_t	Год	t	y_t
2006	1	17,5	2013	8	15,9
2007	2	15,0	2014	9	14,4
2008	3	18,5	2015	10	16,2
2009	4	14,2	2016	11	18,0
2010	5	14,9	2017	12	18,3
2011	6	12,6	2018	13	17,0
2012	7	15,2	2019	14	18,8

8. Рассчитайте экспоненциальную среднюю для временного ряда урожайности зерновых культур в 2006 г. (см. табл. 2 задания 7). В качестве начального значения экспоненциальной средней S_0 возьмите среднее значение из пяти первых уровней ряда, значение параметра адаптации $\alpha=0,3$.

Значение экспоненциальной средней в 2003 г. равно...

(Точность — два знака после запятой).

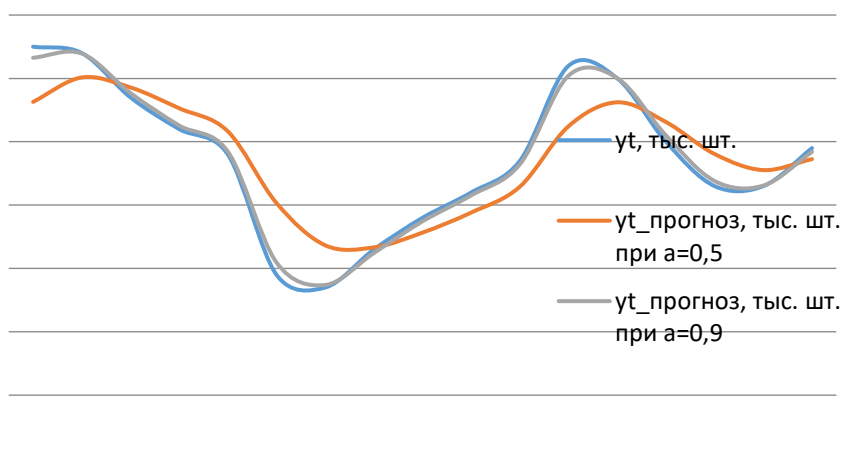
9. Значение экспоненциальной средней 1-го порядка в 2016 г. (см. табл. 2 задания 7) определяется выражением:

а) $S_{14} = \alpha y_{14} + \beta S_{13}$;

б) $S_{14} = \alpha^2 y_{12} - \beta^2 S_1$;

в) $S_{14} = 2S_{13} + \beta S_{12}$.

10. Рассчитано экспоненциальную среднюю при двух различных значениях параметра адаптации: $\alpha = 0,5$ и $\alpha = 0,9$. Сравните графически исходный временной ряд и экспоненциально сглаженные временные ряды при различных значениях параметра адаптации. Какой временной ряд носит более гладкий характер?



- а) исходный ряд;
 б) экспоненциально сглаженный временной ряд при значении параметра адаптации $\alpha = 0,5$;
 в) экспоненциально сглаженный временной ряд при значении параметра адаптации $\alpha = 0,9$.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тест»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тестировании пройдено на "отлично" при 90-100% правильных ответов
4	Тестировании пройдено на "хорошо" при 75-89% правильных ответов
3	Тестировании пройдено на "удовлетворительно" при 60-74% правильных ответов
2	Тестировании пройдено на "неудовлетворительно" при 59% и меньше правильных ответов

Перечень вопросов по темам дисциплины «Прогнозирование социально-экономических процессов» (для проведения собеседования (устный или письменный опрос))

Каждому студенту выдается свой собственный, сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, области, категории. Устные опросы проводятся во время практических занятий.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Вопросы к устному опросу по дисциплине

Тема 1

1. Что понимают под научным предвидением? Теоретические основы научного предвидения.
2. Опишите методологию научного предвидения.
3. Моделирование в экономике и его использование в экономической теории.
4. Дайте определение временного экономического ряда и характеристику его структурно-образующих элементов.
5. Поясните, в чем состоят характерные отличия временных рядов от пространственных выборок?
6. Какие виды временных рядов вы знаете? Приведите примеры.
7. Какие требования предъявляются к временным рядам как к исходной информации при прогнозировании?
8. Каковы цели разработки социально-экономических прогнозов?
9. Приведите классификацию прогнозов по периоду упреждения. Дайте их краткое содержание.
10. Охарактеризуйте компоненты временных рядов. Что такое мультипликативная модель временного ряда?
11. Как на стадии графического анализа динамики временного ряда можно определить характер сезонности (аддитивный или мультипликативный)?
12. Характер научного предвидения и степень его достоверности?
13. Что такое точечный и интервальный прогноз?
14. Как вычислить точечный прогноз?
15. От чего зависит величина доверительного интервала?
16. Как определяется стандартная (среднеквадратическая) ошибка тренда?
17. Как доверительная вероятность влияет на ширину интервального прогноза?
18. Как период упреждения влияет на доверительный интервал прогноза?
19. Как количество уровней временного ряда влияет на доверительный интервал прогноза?
20. Какие меры можно предпринять для уменьшения доверительного интервала прогноза?

Тема 2

1. Назовите основные показатели экономической динамики, рассчитываемые на основе временных рядов.
2. Абсолютные показатели: сущность и единицы измерения.
3. Относительные величины: понятие, единицы измерения. Виды относительных величин и их расчет.
4. Понятие средних величин. Виды и свойства средней арифметической величины.
5. Понятие и расчет дисперсии, среднего квадратического отклонения.
6. Какие показатели свидетельствуют о скорости изменений уровней динамического ряда?
7. Когда правомерно использовать средний абсолютный прирост и средний темп роста для расчета прогнозов?
8. Понятие автокорреляции, коэффициентов автокорреляции, временного лага. Их применение в анализе структуры ряда.

Тема 3

1. Нулевая и альтернативная гипотезы. Что такое ошибки первого и второго рода?
2. Методы определения наличия тренда в исходном временном ряду.
3. Когда метод сравнения разностей средних уровней не дает ответа на вопрос о наличии тренда?
4. Для каких целей может быть использован метод Фостера-Стюарта?
5. Какой метод позволяет определить тренд дисперсии?
6. В чем суть алгоритмических методов сглаживания временных рядов?
7. Объясните назначение скользящих средних. Влияние каких компонент временного ряда устраняется с их помощью?
8. Поясните, когда целесообразно использовать простые скользящие средние, а для каких временных рядов предпочтительнее применение взвешенных.
9. Приведите алгоритм расчета простых скользящих средних.
10. В чем отличие алгоритма расчета взвешенных скользящих средних от простых?
11. Сколько значений теряется при использовании скользящей средней с длиной интервала сглаживания $l = 2p + 1$?
12. Как рассчитываются простые скользящие средние при четной длине интервала сглаживания?
13. Каким образом определены весовые коэффициенты, используемые для расчета взвешенных скользящих средних?
14. Чем объясняется название «экспоненциальная средняя»?
15. Какую роль играет параметр адаптации α в процедуре экспоненциального сглаживания? Как влияет значение параметра адаптации α на характер сглаженного ряда?

Тема 4

1. В чем суть аналитических методов сглаживания временных рядов?
2. Дайте характеристику различным типам кривых роста (полиномиальные кривые, экспоненты, асимптотические кривые: кривая Гомперца, логистическая кривая), наиболее часто используемые на практике при построении трендовых моделей.
3. Методы предварительного отбора кривых роста для конкретного временного ряда.
4. В чем суть оценки параметров кривых роста методом наименьших квадратов?
5. Методы оценки параметров асимптотических кривых.
6. Какова интерпретация коэффициентов линейной трендовой модели?
7. Какова интерпретация коэффициентов показательной трендовой модели?
8. Вычисление точечного прогноза на основе трендовых моделей.
9. Общий подход к вычислению интервального прогноза.
10. Расчет доверительного интервала прогноза для полиномиальных трендов.
11. Доверительный интервал для трендов, приводимых к линейному виду.

Тема 5

1. Назовите важнейшие характеристики адекватности моделей прогнозирования.
2. Каков порядок вычисления критерия серий?
3. Какая точка считается пиковой?
4. Каким образом определяется значение критической статистики в тесте Дарбина-Уотсона?

5. Опишите алгоритм проверки гипотезы об отсутствии автокорреляции первого порядка в остатках модели с помощью критерия Дарбина-Уотсона.
6. Поясните, почему при отсутствии автокорреляции в остатках расчетное значение статистики Дарбина-Уотсона «не слишком отличается» от 2.
7. Определение точности трендовых моделей.

Тема 6

1. Укажите характерные особенности адаптивных методов прогнозирования.
2. Какие типы адаптивных моделей вы знаете?
3. Какую роль играет параметр адаптации α в процедуре экспоненциального сглаживания?
4. Как влияет значение параметра адаптации α на характер сглаженного ряда?
5. В пределах какого интервала изменяются параметры адаптации экспоненциального сглаживания?
6. Что такое стационарные временные ряды?
7. Какие Вы знаете классы моделей для прогнозирования стационарных временных рядов?
8. Когда используются модели авторегрессии-проинтегрированного скользящего среднего?
9. Какие приемы тестирования исходных данных на стационарность Вы знаете?
10. Назовите традиционные процедуры перехода к стационарным рядам.
11. Как проводится идентификация AR(p) моделей с помощью анализа автокорреляционных и частных автокорреляционных функций?
12. Как проводится идентификация MA(q) моделей с помощью анализа автокорреляционных и частных автокорреляционных функций?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству "Собеседование (устный или письменный опрос)"

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	«Отлично» - вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики по теме
4	«Хорошо» - вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов.
3	«Удовлетворительно» - вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.
2	«Неудовлетворительно» - ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен.

Тесты

1. Данная модель временного ряда $Y_t = U_t + S_t + V_t + \varepsilon_t$, называется:
 - А. Смешанная
 - Б. Аддитивная**
 - В. Мультипликативная
 - Г. Трендовая
2. Мультипликативная модель тренда имеет вид:
 - А. $Y_t = U_t \times S_t \times V_t \times \varepsilon_t$**

Б. $Y_t = U_t + S_t + V_t + \varepsilon_t$

В. $Y_t = U_t \times S_t \times V_t + \varepsilon_t$

3. Экспоненциальная кривая роста имеет вид:

А. $y_t = ab^t c^{t^2}$

Б. $y_t = ab^t$

В. $y_t = a_0 + a_1 t$

4. Даны значения коэффициентов автокорреляции для временного ряда. Определите временной лаг.

	1	2	3	4	5	6	7
Значение коэффициента автокорреляции	0,8821	0,7676	0,6515	0,5595	0,4645	0,3472	0,2321

А. 1

Б. 7

В. 0,8821

Г. 0,2321

5. Осуществить прогноз на 2020 год методом простой скользящей средней с периодом сглаживания 3.

Г	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Y _t	36,30	36,60	36,90	37,20	37,50	37,80	38,10

А. 37,80;

Б. 112,1;

В. 37,50;

Г. 38,10;

6. Осуществить прогноз на 2020 год методом простой скользящей средней с периодом сглаживания 5.

Г	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Y _t	36,30	36,60	36,90	37,20	37,50	37,80	38,10

А. 37,80;

Б. 37,50;

В. 37,20;

Г. 36,90;

7. Если в модели АРИМА присутствуют авторегрессионные слагаемые, то:

А) АКФ медленно затухает, ЧАКФ медленно затухает

Б) АКФ обрывается, ЧАКФ медленно возрастает

В) АКФ медленно затухает, ЧАКФ обрывается

Г) АКФ неизменна, ЧАКФ медленно затухает,

где АКФ – автокорреляционная функция, ЧАКФ – частная автокорреляционная функция.

8. Какой разностный порядок и сколько авторегрессионных слагаемых присутствует в модели АРИМА (3,1,1)?

А) 1 и 1 соответственно

Б) 1 и 3 соответственно

В) 4 и 1 соответственно

Г) 3 и 1 соответственно

9. По данным регрессионного анализа составить общее уравнение модели АРИМА (1,0,1), свободный член φ₀ равен 0:

Name	Coef
ϕ_1	0.1661
ω_1	0.8026

А) $Y_t = 0.1661Y_{t-1} + 0.8026\varepsilon_{t-1}$

Б) $Y_t = 0.1661Y_{t-1} - 0.8026\varepsilon_{t-1}$

В) $Y_t = 0.8026Y_{t-1} - 0.1661\varepsilon_{t-1}$

Г) $Y_t = 0.8026Y_{t-1} + 0.1661\varepsilon_{t-1}$

10.Общий вид модели экспоненциального сглаживания Брауна нулевого порядка с параметром $\alpha=0,2$

А) $Y_t = 0.2Y_t + 0.8Y_{t-1}$

Б) $Y_t = 0.2Y_t + 0.2Y_{t-1}$

В) $Y_t = 0.8Y_{t-1} + 0.2Y_{t-2}$

Г) $Y_t = 0.2Y_t - 0.8Y_{t-1}$

11.По ряду остатков определить количество пиков:

t	e	t	e	t	e
1	0.80	9	-0.67	17	-0.48
2	0.64	10	-1.05	18	-0.13
3	0.60	11	-1.31	19	0.32
4	0.56	12	-1.25	20	0.30
5	0.43	13	-1.19	21	0.39
6	0.31	14	-1.31	22	0.71
7	-0.09	15	-1.11	23	0.84
8	-0.49	16	-0.50	24	1.49
				25	1.97

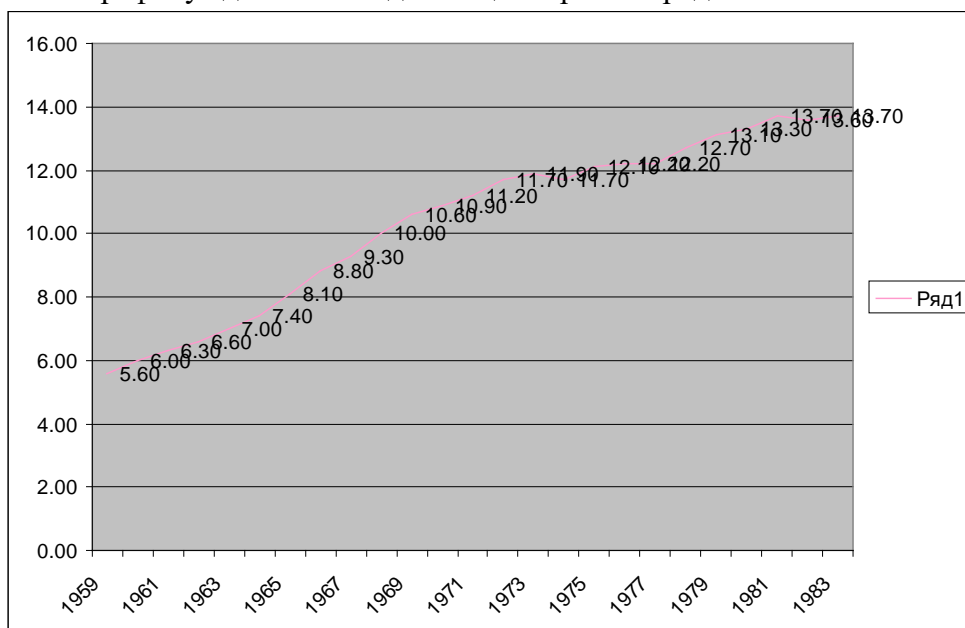
А) 5

Б) 7

В) 1

Г) 2

12.По графику сделать вывод о стационарности ряда:



- А) Стационарный
 Б) Нестационарный
13. Если во временном ряду отсутствует тренд, то ряд называется
 А) Стационарный
 Б) Нестационарный
 В) Монотонный
 Г) Стабильный
14. Что не является компонентами временного ряда
 А) Циклическая
 Б) Случайная
 В) Годовая
 Г) Сезонная
 Д) Вековая
15. Укажите общую формулу для расчета интервального прогноза.
 А) $\hat{U}_{N+L} = \hat{y}_{N+L} \pm t_{\alpha}(v) \cdot S_p$
 Б) $\hat{U}_{N+L} = \hat{y}_{N+L} \pm S_p$
 В) $\hat{U}_{N+L} = \hat{y}_{N+L} \pm t_{\alpha}(v) \cdot \bar{y}$
 Г) $\hat{U}_{N+L} = \sum_{t=1}^n \hat{y}_t \pm t_{\alpha}(v) \cdot S_p$
16. Что не влияет на ширину доверительного интервала прогноза
 А) Количество уровней ряда
 Б) Период упреждения
 В) Доверительная вероятность
 Г) Лаг во временном ряду

17. Даны доходы компании, занимающиеся продажей компьютеров.

год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Доход,млрд долл	140	175	180	194	250	260	305	370	485

Рассчитайте точечный и интервальный прогнозы доходов компании на 2020 г., используя метод Брауна нулевого порядка с параметром экспоненциального сглаживания 0,7. Дополнительная информация для расчетов: константа Стьюдента $t=2,306$, среднеквадратическая ошибка сглаживания $S=19,9$.

- А) **точечный прогноз равен 443,2;**
интервальный прогноз (386,2; 500,2);
 Б) точечный прогноз равен 443,2;
 интервальный прогноз (443,2; 463,2);
 В) точечный прогноз равен 443,2;
 интервальный прогноз (140; 443,2);
 Г) точечный прогноз равен 485;
 интервальный прогноз (386,2; 500,2);

18. Даны доходы компании, занимающиеся продажей компьютеров.

год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Доход,млрд долл	14	17	18	19	25	26	30	37	48

Рассчитайте точечный и интервальный прогнозы доходов компании на 2020 г., используя метод сглаживания взвешенной скользящей средней с интервалом сглаживания 5. Дополнительная информация для расчетов: константа Стьюдента $t=2,7764$; среднеквадратическая ошибка сглаживания $S=9,41$; $h=0,4857$.

- А) точечный прогноз равен 29,9;
интервальный прогноз (17,7; 29,9);
Б) **точечный прогноз равен 29,9;**
интервальный прогноз (26,3; 33,5);
В) точечного прогноза нет;
интервальный прогноз (26,3; 33,5);
Г) точечный прогноз 29,9;
интервальный прогноз (14; 48);

19. Даны доходы компании, занимающиеся продажей компьютеров.

год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Доход,млрд долл	14	17	18	19	25	26	30	37	48

$Y=7+3,8*t$ - математическая модель, описывающая заданный временной ряд.

Рассчитайте точечный и интервальный прогнозы доходов компании на 2020 г. Дополнительная информация для расчетов: среднеквадратическая ошибка сглаживания $S=3,556$.

- А) точечный прогноз 41,2;
интервальный прогноз (37,9; 52,1);
Б) точечный прогноз 48;
интервальный прогноз (37,9; 52,1);
В) точечный прогноз 45;
интервальный прогноз (45; 48);
Г) **точечный прогноз 45;**
интервальный прогноз (37,9; 52,1);

20. Даны расходы компании на производство бытовой техники.

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Расход,млрд долл	45	60	95	99	110	131	180	175	204

Рассчитайте точечный и интервальный прогнозы расходов компании на 2020г., используя метод сглаживания простой скользящей средней с интервалом сглаживания 3. Дополнительная информация для расчетов: константа Стьюдента $t=2,4469$; среднеквадратическая ошибка сглаживания $S=10,85$.

- А) точечный прогноз равен 204;
интервальный прогноз (155,6; 217);
Б) точечный прогноз равен 204;
интервальный прогноз (45; 204);
В) **точечный прогноз равен 186,3;**
интервальный прогноз (155,7; 217);
Г) точечный прогноз равен 186,3;
интервальный прогноз (204; 217);

21. Даны среднеквадратические ошибки сглаживания и интервальные прогнозы соответственно для первой и второй модели $S_1 = 1,32$, $S_2 = 2,297$, $U_1 = (19,06; 24,34)$, $U_2 = (13,33; 22,52)$.

Выбрать лучшую модель для целей прогнозирования.

А) лучшей моделью для целей прогнозирования является первая

Б) лучшей моделью для целей прогнозирования является вторая

В) обе модели равнозначны для целей прогнозирования;

Г) ни одна модель не может быть использована для целей прогнозирования;

22. Даны расходы компании на производство бытовой техники

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Расход,млрд долл	5	6	10	9	11	13	18	17	20

$Y=6,7 \cdot \ln(t)+2,5$ - математическая модель, описывающая тренд в заданном временном ряду. Рассчитайте точечный и интервальный прогнозы расходов компании на 2015 г с уровнем значимости 5%. Среднеквадратическая ошибка сглаживания $S=2,297$.

А) точечный прогноз 17,9;

интервальный прогноз (13,3; 22,5);

Б) точечный прогноз не строится для дано модели;

интервальный прогноз (13,3; 22,5);

В) точечный прогноз 17,9;

интервальный прогноз не строится для данной модели;

Г) точечный прогноз $y = 6,7 \cdot \ln(t) + 2,5$

интервальный прогноз (5; 20);

23. Даны расходы компании на производство бытовой техники

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Расход,млрд долл	5	6	10	9	11	13	18	17	20

Рассчитайте точечный и интервальный прогнозы расходов компании на 2020 г используя метод Брауна первого порядка с параметром экспоненциального сглаживания 0,6. Дополнительная информация для расчетов: начальные условия возьмите из следующего уравнения регрессии построенного по первым пяти значениям временного ряда $y = 1,5t + 3,7$, среднеквадратическая ошибка сглаживания $S_{\text{ошб}}=8,6$, $\tau = 1$; последние сглаженные значение первого и второго порядков $S_9^{(1)} = 18,6$, $S_9^{(2)} = 17,3$;

А) точечный прогноз 20;

интервальный прогноз (4,7; 39,0);

Б) точечный прогноз 21,8;

интервальный прогноз (4,7; 39,0);

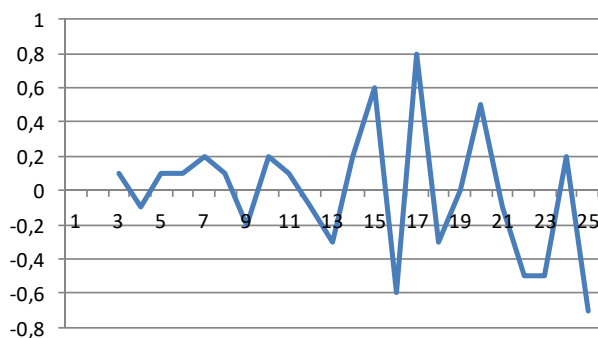
В) точечный прогноз 21,8;

интервальный прогноз (17,2; 21,2);

Г) точечный прогноз 21,8;

интервальный прогноз не строится для экспоненциального сглаживания первого порядка;

24. По графику сделать вывод о стационарности ряда:



А) Стационарный

Б) Нестационарный

25. Какие из свойств выбранной трендовой модели не влияют на ее адекватность:

А) случайность колебаний уровней остаточной последовательности

Б) попадание средней относительной ошибки аппроксимации в 10%-ный интервал

В) соответствие распределения случайной компоненты нормальному закону распределения

Г) разновидность уравнения временного тренда

Д) равенство математического ожидания случайной компоненты нулю

Ж) линейризация трендовой модели

З) независимость значений уровней случайной компоненты

И) ширина доверительного интервала прогноза

26. Дана корреляционная матрица на примере анализа показателей хозяйственной деятельности предприятий машиностроения. Осуществить отбор факторов для многофакторной линейной модели.

	Y	x_1	x_2	x_3	x_4
Y	1				
x_1	-0,989	1			
x_2	0,965	-0,964	1		
x_3	-0,291	0,326	0,38	1	
x_4	0,806	-0,824	0,81	-0,071	1

А) все независимые переменные

Б) x_1, x_4

В) x_1, x_3

Г) x_2, x_3

Д) x_1, x_2, x_3

27. Дана корреляционная матрица на примере анализа показателей хозяйственной деятельности предприятий машиностроения. Осуществить отбор факторов для многофакторной линейной модели.

	Y	x_1	x_2	x_3	x_4
Y	1				
x_1	-0,955	1			
x_2	-0,958	0,978	1		
x_3	-0,958	0,975	0,988	1	
x_4	0,9390	0,985	-0,987	-0,982	1

А) все независимые переменные

Б) x_1, x_4

В) x_1, x_3

Г) x_2

Д) x_1, x_2, x_3

28. Дана корреляционная матрица на примере анализа показателей хозяйственной деятельности предприятий машиностроения. Осуществить отбор факторов для многофакторной линейной модели.

	Y	$x1$	$x2$	$x3$	$x4$
Y	1				
$x1$	-0,982	1			
$x2$	0,982	-0,975	1		
$x3$	0,476	-0,496	0,364	1	
$x4$	0,972	-0,960	0,941	0,566	1

А) все независимые переменные

Б) $x1, x4$

В) $x1, x3$

Г) $x2$

Д) $x1, x2, x3$

29. Известно, что в заданном временном ряду приросты второго порядка постоянны. Полином какой степени может быть применен как трендовая модель для этого ряда?

А) полином первой степени

Б) полином второй степени

В) полином третьей степени

Г) полином четвертой степени

30. Данные расчетов показали, что отношения последовательных приростов в данном динамическом ряду постоянны. Какой тип кривой роста будет оптимальным для построения трендовой модели?

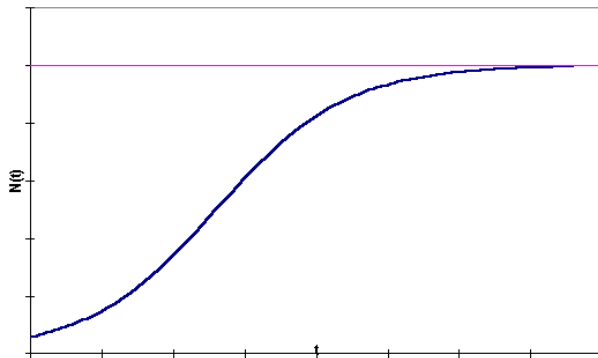
А) парабола третьей степени

Б) логистическая кривая

В) модифицированная экспонента

Г) кривая Гомперца

32. Какой тип кривой изображен на графике?



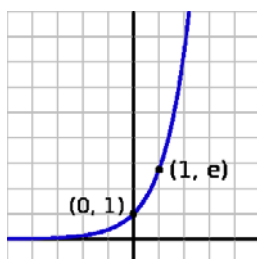
А) парабола третьей степени

Б) логистическая кривая

В) кривая Гомперца

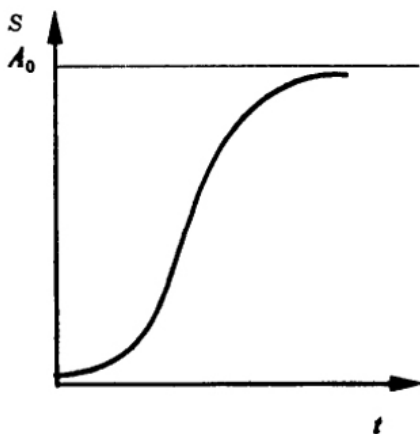
Г) экспонента

33. Какой тип кривой изображен на графике?



- А) парабола третьей степени
- Б) логистическая кривая
- В) кривая Гомперца
- Г) экспонента**

34. Какой тип кривой изображен на графике?



- А) парабола третьей степени
- Б) логистическая кривая
- В) кривая Гомперца**
- Г) экспонента

35. Кривая задана функцией: $\frac{1}{y_t} = k + ab^t$

Выберите тип кривой.

- А) парабола третьей степени
- Б) логистическая кривая**
- В) модифицированная экспонента
- Г) кривая Гомперца

36. Выберите вид кривой Гомперца:

А) $y = ka^{bt}$

Б) $y = a + bt + ct^2$

В) $y = k + ab^t$

Г) $y = \frac{k}{1 + ba^t}$

37. Для заданного временного ряда получены приросты 1го, 2го и 3го порядка:

t	u1	u2	u3
2	13,70		
3	19,32	5,62	
4	28,91	9,59	3,97
5	23,84	-5,07	-14,66
6	52,75	28,91	33,98
7	48,64	-4,11	-33,02
8	41,79	-6,85	-2,74
9	36,58	-5,21	1,64
10	38,09	1,51	6,71

11	29,04	-9,04	-10,55
12	39,87	10,82	19,87
13	37,81	-2,05	-12,88
14	42,61	4,79	6,85
15	75,35	32,74	27,95
16	-9,45	-84,80	-117,55
17	23,84	33,29	118,09
18	42,47	18,63	-14,66
19	49,46	6,99	-11,65
20	62,88	13,43	6,44
21	36,58	-26,30	-39,73
22	8,36	-28,22	-1,92
23	37,95	29,59	57,81
24	12,33	-25,62	-55,21
Сумма	792,68	-1,37	-31,24

Методом конечных разностей, определить степень полиномиальной кривой для модели.

- А) полином первой степени
 Б) полином второй степени
 В) полином третьей степени
 Г) полином четвертой степени

38. К заданному временному ряду, получен модельный ряд и остаточная последовательность:

t	Y(t)	E(t)
1	623,74	33,45
2	660,78	10,10
3	697,83	-7,62
4	734,87	-15,76
5	771,91	-28,96
6	808,95	-13,26
7	845,99	-1,66
8	883,04	3,08
9	920,08	2,62
10	957,12	3,66
11	994,16	-4,34
12	1031,20	-1,51
13	1068,25	-0,74
14	1105,29	4,82
15	1142,33	43,13
16	1179,37	-3,36
17	1216,41	-16,57
18	1253,46	-11,14
19	1290,50	1,28
20	1327,54	27,12
21	1364,58	26,65
22	1401,62	-2,03
23	1438,67	-1,13

24	1475,71	-25,84
Сумма	25193,40	

На основании критерия серий, определить протяженность самой длинной серии:

А) 3

Б) 5

В) 7

Г) 4

39. К заданному временному ряду, получен модельный ряд и остаточная последовательность:

t	Y(t)	E(t)
1	623,74	33,45
2	660,78	10,10
3	697,83	-7,62
4	734,87	-15,76
5	771,91	-28,96
6	808,95	-13,26
7	845,99	-1,66
8	883,04	3,08
9	920,08	2,62
10	957,12	3,66
11	994,16	-4,34
12	1031,20	-1,51
13	1068,25	-0,74
14	1105,29	4,82
15	1142,33	43,13
16	1179,37	-3,36
17	1216,41	-16,57
18	1253,46	-11,14
19	1290,50	1,28
20	1327,54	27,12
21	1364,58	26,65
22	1401,62	-2,03
23	1438,67	-1,13
24	1475,71	-25,84
Сумма	25193,40	

На основании критерия пиков, определить число поворотных точек:

А) 3

Б) 5

В) 7

Г) 4

40. К заданному временному ряду, получен модельный ряд и остаточная последовательность:

t	Y(t)	E(t)
1	623,74	33,45
2	660,78	10,10

3	697,83	-7,62
4	734,87	-15,76
5	771,91	-28,96
6	808,95	-13,26
7	845,99	-1,66
8	883,04	3,08
9	920,08	2,62
10	957,12	3,66
11	994,16	-4,34
12	1031,20	-1,51
13	1068,25	-0,74
14	1105,29	4,82
15	1142,33	43,13
16	1179,37	-3,36
17	1216,41	-16,57
18	1253,46	-11,14
19	1290,50	1,28
20	1327,54	27,12
21	1364,58	26,65
22	1401,62	-2,03
23	1438,67	-1,13
24	1475,71	-25,84
Сумма	25193,40	

Для данного модельного ряда рассчитайте D-критерий Дарбина-Уотсона

А) 1,8

Б) 1,1

В) 2,41

Г) 0,54

41. К заданному временному ряду, получен модельный ряд и остаточная последовательность:

t	Y(t)	E(t)
1	623,74	33,45
2	660,78	10,10
3	697,83	-7,62
4	734,87	-15,76
5	771,91	-28,96
6	808,95	-13,26
7	845,99	-1,66
8	883,04	3,08
9	920,08	2,62
10	957,12	3,66
11	994,16	-4,34
12	1031,20	-1,51
13	1068,25	-0,74
14	1105,29	4,82
15	1142,33	43,13
16	1179,37	-3,36
17	1216,41	-16,57
18	1253,46	-11,14

19	1290,50	1,28
20	1327,54	27,12
21	1364,58	26,65
22	1401,62	-2,03
23	1438,67	-1,13
24	1475,71	-25,84
Сумма	25193,40	

Для данного модельного ряда вычислить среднее квадратическое отклонение:

А) 83,72

Б) 16,74

В) 17,46

Г) 17,09

42. Допустим, к данным наблюдений применяется следующая модель временного ряда $Y_t = 284.9 - 0,324y_{t-1} + 0,219y_{t-2}$ и адекватность ее доказана. Постройте прогноз для периодов 14,15 по следующим исходным данным $Y_t = (10;20;30;21;23;45;34;25;50;22;21;34;12)$. Рассчитать 95% - ный интервал прогноза при $S=265.07$

А) 13; 15; (10, 20)

Б) 125; 136; (130.5, 141.5)

В) 288.46; 194.07; (100.65, 287.49)

Г) 221.35, 234.23; (231.46, 237)

Д) -288.46; -287.53; (-380.95, -194.11)

43. В ходе анализа 4-х моделей, были получены коэффициенты детерминации. Основываясь на этом, выберите наиболее подходящую модель:

А) первая $R=0,93$

Б) вторая $R=0,08$

В) третья $R=0,42$

Г) четвертая $R=0,79$

Критерии и шкала оценивания по оценочному «Экзамен»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тестировании пройдено на "отлично" при 90-100% правильных ответов
4	Тестировании пройдено на "хорошо" при 75-89% правильных ответов
3	Тестировании пройдено на "удовлетворительно" при 60-74% правильных ответов
2	Тестировании пройдено на "неудовлетворительно" при 59% и меньше правильных ответов

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
 - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)