

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Антипова Наталья Викторовна  
Должность: и.о. директора филиала  
Дата подписания: 20.02.2024 18:49:52  
Уникальный программный ключ:  
fae5412acb1bf810dc69e6bc004ac45622b8403a

Приложение 3  
к основной профессиональной образовательной программе  
по направлению подготовки 38.03.01. «Экономика»  
направленность (профиль) программы «Бизнес статистика и аналитика»

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**  
**Улан-Баторский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова**

Одобрено  
на заседании Совета Улан-Баторского  
филиала РЭУ им Г.В. Плеханова  
Протокол от № 9 от 02 июня 2022  
Председатель Совета  
Н.В. Антипова



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.19      Динамический анализ и прогнозирование бизнес-процессов**

**Направление подготовки: 38.03.01 Экономика**

**Направленность (профиль) программы: «Бизнес статистика и аналитика»**

**Уровень высшего образования Бакалавриат**

**Год начала подготовки 2022**

Улан-Батор – 2022 г

Составитель(и):

Доктор экономических наук,  
профессор, заведующий кафедрой  
статистики

(ученая степень, ученое звание, должность,)

Н.А. Садовникова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры статистики

протокол № 8 от «29» апреля 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....</b>	<b>4</b>
Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине .....	6
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	13
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	13
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ .....	14
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	14
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
<b>IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
<b>V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ .....</b>	<b>15</b>
<b>VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....</b>	<b>16</b>

### III. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

#### Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Динамический анализ и прогнозирование бизнес-процессов» является: формирование у будущих специалистов теоретических знаний методологии и практических навыков по статистическому анализу, моделированию и прогнозированию перспектив развития явлений и процессов в экономике и социальной сфере на основе построения точных, надежных и достоверных прогностических моделей и прогнозных характеристик, позволяющих формулировать выводы, конкретные предложения, рекомендации, способные обеспечивать аналитическую поддержку принятия оптимальных экономических, управленческих, организационно-правовых и производственно-хозяйственных решений, направленных на повышение эффективности и деловой активности их функционирования и взаимодействия.

Задачами дисциплины являются:

- использовать в своей деятельности традиционные статистические и современные математико-статистические методы, и модели временной информации, возможности, обусловленные предпосылками и областями применения математико-статистических методов при построении моделей прогнозов и обеспеченности их программными средствами;
- получить знания и применять на практике методологию математико-статистического анализа, моделирования и прогнозирования динамических систем на основе применения параметрических и непараметрических методов выявления, анализа и моделирования тенденций и закономерностей в развитии явлений и процессов;
- получить знания и применять на практике методы выявления и оценки сезонной компоненты в уровнях временных рядов, моделирования и прогнозирования периодических и сезонных колебаний в бизнес-процессах;
- получить знания и применять на практике методы оценки фактора неопределенности и построения моделей случайного компонента в уровнях временных рядов;
- получить знания методов прогнозирования на основе одномерных и многомерных динамических рядов, методики оценки точности, надёжности и достоверности прогнозов и строить прогнозы конкретных явлений и процессов;
- уметь строить точные и надежные прогностические модели, позволяющие формулировать конкретные предложения, рекомендации, способные обеспечивать аналитическую поддержку принятия оптимальных экономических, управленческих, организационно-правовых и др. решений;
- знать и уметь работать с аналитическими пакетами прикладных программ по обработке информации (SPSS, Statistica, Python и др.), а также использовать программные продукты для комплексного анализа данных,

практического применения платформ для сбора, хранения, визуализации и анализа больших данных.

Место дисциплины в структуре образовательной программы  
Дисциплина «Динамический анализ и прогнозирование бизнес-процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

### Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения		
	очная	очно-заочная	заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	<b>6 ЗЕТ</b>		
Объем дисциплины в акад. часах	<b>216</b>		
Промежуточная аттестация: форма	<i>экзамен</i>	-	-
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. Часы), всего:</b>		<b>68</b>	-
1. Аудиторная работа (Ауд.), акад. Часов всего, в том числе:	78	<b>62</b>	-
• лекции	36	<b>28</b>	-
• практические занятия	42	<b>34</b>	-
• лабораторные занятия	-	-	-
в том числе практическая подготовка	-	-	-
2. Индивидуальные консультации (ИК)** ( <i>заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов</i> )	1	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт) ( <i>заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов</i> )	2	<b>2</b>	-
4. Консультация перед экзаменом (КЭ)	2	<b>2</b>	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	2	<b>2</b>	-
<b>Самостоятельная работа (СР), всего:</b>	<b>113</b>	<b>98</b>	-
в том числе:		-	
• самостоятельная работа в период экз. сессии (Срэк) ( <i>заполняется при наличии экзамена по дисциплине</i> )	32	<b>32</b>	
• самостоятельная работа в семестре (СРС)	81	<b>48</b>	-
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу ( <i>заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов</i> )	18	<b>18</b>	-
• изучение ЭОР ( <i>при наличии</i> )	-	-	-
• изучение онлайн-курса или его части	-	-	-
• выполнение индивидуального или группового проекта	-	-	-

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения	ПК-1.3. Рассматривает эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью	ПК-1.3. 3-1. <b>Знает</b> языки визуального моделирования
		ПК-1.3. 3-2. <b>Знает</b> методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа
		ПК-1.3. 3-3. <b>Знает</b> информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа
		ПК-1.3. У-1. <b>Умеет</b> оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами
		ПК-1.3. У-2. <b>Умеет</b> применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа
		ПК-1.3. У-3. <b>Умеет</b> проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев
		ПК-1.3. У-4. <b>Умеет</b> оценивать бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей
ПК-2. Способен проводить процедуру сводки статистических данных по утвержденным методикам	ПК-2.1. Осуществляет формирование входных массивов информации баз данных	ПК-2.1. 3-1. <b>Знает</b> методические документы по формированию входных массивов статистических данных
		ПК-2.1. 3-2. <b>Знает</b> нормативные правовые акты и методические указания по обеспечению сохранности и конфиденциальности статистических данных
		ПК-2.1. У-1. <b>Умеет</b> формировать входные массивы статистических данных
		ПК-2.1. У-2. <b>Умеет</b> контролировать сохранность статистической информации

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/ разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа	Всего					
		Семестр 6										
1	<p><b>Тема 1. Методологические аспекты статистического анализа и моделирования временных рядов.</b>                      Временные ряды, их характеристика и задачи анализа. Время как фактор в анализе сложных социально-экономических явлений. Общая схема анализа временных рядов по компонентам ряда. Понятие о моделировании. Статистические модели, их классификация. Проблемы построения статистических моделей. Основные этапы построения статистических моделей динамики.</p>	2	1	0	0	4	7	ПК-1.3  ПК-2.1.	ПК-1.3. З-1. ПК-1.3. У-4.  ПК-2.1. З-1. ПК-2.1. З-2. ПК-2.1. У-1. ПК-2.1. У-2.	О.	Т.	
2	<p><b>Тема 2. Методологические вопросы статистического прогнозирования.</b>                      Прогностика как метод научного познания. Прогноз. Классификация прогнозов. Требования, предъявляемые к статистическим прогнозным моделям. Классификация объектов прогнозирования. Надежность и точность прогнозов. Построение доверительных интервалов. Верификация прогнозов.</p>	2	1	0	0	4	7	ПК-1.3  ПК-2.1.	ПК-1.3. З-1. ПК-1.3. У-4.  ПК-2.1. З-1. ПК-2.1. З-2. ПК-2.1. У-1. ПК-2.1. У-2.	О.	Т.	

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/ разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа	Всего					
3	<p><b>Тема 3. Априорный анализ составляющих компонент временного ряда.</b></p> <p>Требования к исходной информации. Составляющие компоненты временного ряда и их количественные характеристики. Методы выявления и устранения аномальных наблюдений во временных рядах. Сопоставимость данных в динамике. Способы оценки сопоставимости.</p>	2	4	0	0	10	16	ПК-1.3.	ПК-1.3. 3-1. ПК-1.3. 3-2. ПК-1.3. 3-3. ПК-1.3. У-1. ПК-1.3. У-2. ПК-1.3. У-3. ПК-1.3. У-4.	О.	р.а .з.	Ин.п.
4	<p><b>Тема 4. Моделирование тенденции временного ряда.</b></p> <p>Понятие основной тенденции развития бизнес-процессов. Виды тенденции и методы определения ее наличия в целом во временном ряду. Статистические модели тенденции средней, дисперсии и автокорреляции и методы их выявления. Типы тенденции. Методы оценки типа тенденции. Кривые роста: характеристика моделей, методы выбора наилучшей кривой роста, оценивание параметров моделей. Метод аналитического выравнивания.</p> <p>Критерии адекватности и значимости моделей тренда. Методы выбора формы тренда.</p>	8	10	0	0	16	34	ПК-1.3.	ПК-1.3. 3-1. ПК-1.3. 3-2. ПК-1.3. 3-3. ПК-1.3. У-1. ПК-1.3. У-2. ПК-1.3. У-3. ПК-1.3. У-4.	О.	р.а .з.	Ин.п.



№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы					Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/ разделу или по всему курсу в целом)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа						Всего
5	<p><b>Тема 5. Моделирование периодической компоненты временного ряда.</b></p> <p>Понятие периодической компоненты временного ряда. Классификация моделей временных рядов с периодическими колебаниями. Методы выявления периодической составляющей во временных рядах. Методы анализа сезонной волны. Статистические модели сезонной волны. Гармоники Фурье.</p>	2	2	0	0	12	16	ПК-1.3.	ПК-1.3. З-1. ПК-1.3. З-2. ПК-1.3. З-3. ПК-1.3. У-1. ПК-1.3. У-2. ПК-1.3. У-3. ПК-1.3. У-4.	О.	р.а .з.	
6	<p><b>Тема 6. Моделирование случайной компоненты временного ряда.</b></p> <p>Понятие случайной компоненты и основные этапы ее анализа. Критерий серий, основанный на медиане выборки. Критерий “восходящих” и “нисходящих” серий. Критерий “минимумов” и “максимумов”. Оценка закона распределения случайной компоненты.</p>	2	4	0	0	12	18	ПК-1.3.	ПК-1.3. З-1. ПК-1.3. З-2. ПК-1.3. З-3. ПК-1.3. У-1. ПК-1.3. У-2. ПК-1.3. У-3. ПК-1.3. У-4.	О.	р.а .з.	



№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы					Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/ разделу или по всему курсу в целом)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа						Всего
8	<p><b>Тема 8. Прогнозирование на основе одномерных временных рядов.</b></p> <p>Прогнозирование временных рядов, не имеющих тенденции. Простейшие методы прогнозирования. Прогнозирование на основе экстраполяции трендовых моделей. Кривые роста как методы прогнозирования бизнес-процессов. Прогнозирование динамики развития бизнес-процессов на основе адаптивных методов прогнозирования. Прогнозирование на основе уравнения регрессии. Методы прогнозирования тренд-сезонных временных рядов. Прогнозирование одномерных временных рядов методом воссоединения отдельных компонент ряда.</p>	10	12	0	0	20	42	<p>ПК-1.3.</p> <p>ПК-2.1.</p>	<p>ПК-1.3. З-1. ПК-1.3. З-2. ПК-1.3. З-3. ПК-1.3. У-1. ПК-1.3. У-2. ПК-1.3. У-3. ПК-1.3. У-4.</p> <p>ПК-2.1. З-1. ПК-2.1. У-1.</p>	О.	р.а .з.	Ин.п.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы					Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/ разделу или по всему курсу в целом)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа						Всего
9	<p><b>Тема 9. Прогнозирование на основе многомерных временных рядов.</b></p> <p>Прогнозирование на основе уравнений регрессии. Прогнозирование на основе моделей авторегрессионных преобразований. Многофакторное динамическое прогнозирование.</p>	4	4	0	0	20	28	ПК-1.3.	ПК-1.3. 3-1. ПК-1.3. 3-2. ПК-1.3. 3-3. ПК-1.3. У-1. ПК-1.3. У-2. ПК-1.3. У-3. ПК-1.3. У-4.	О.	р.а .з.	Ин.п.
	<b>Итого</b>	36	42	0	0	113	191					

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### Основная литература:

1. Бизнес-статистика: учебник и практикум для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 411 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05724-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451247>
2. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов: учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. И доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02556-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450587>

##### Дополнительная литература:

1. Антохонова, И. В. Методы прогнозирования социально-экономических процессов: учебное пособие для вузов / И. В. Антохонова. — 2-е изд., испр. И доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 213 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04096-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/444126>
2. Гужова, О. А. Статистика в управлении социально-экономическими процессами: учебное пособие / О.А. Гужова, Ю.А. Токарев. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 172 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/21034](http://www.dx.doi.org/10.12737/21034). — ISBN 978-5-16-105336-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048319>
3. Едренова, В. Н. Статистическая методология в системе научных методов финансовых и экономических исследований: Учебник / Едренова В. Н., Овчаров А. О., Едренова В. Н.-М.:Магистр,НИЦ ИНФРА-М,2019-464с. — ISBN . — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008019>
4. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование: учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451297>
5. Светуньков, И. С. Методы социально-экономического прогнозирования в 2 т. Т. 2 модели и методы: учебник и практикум для вузов / И. С. Светуньков, С. Г. Светуньков. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02804-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450477>

#### ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. <http://www.consultant.ru> – Справочно-правовая система Консультант Плюс;
2. <http://www.garant.ru> – Справочно-правовая система Гарант.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) — <http://www.gks.ru/>
2. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) — <https://fedstat.ru/>
3. Всемирный банк — <https://data.worldbank.org/>

### ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Ситуационный центр Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова — <http://reu.stat.university:8180/biportal/contourbi.jsp/>

### ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

№ п/п	Перечень информационных технологий, программного обеспечения
1	Отечественная операционная система
2	Прикладной пакет документов

### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### *Материально-техническое обеспечение дисциплины (разделов)*

Дисциплина «Динамический анализ и прогнозирование бизнес-процессов» обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия):

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: проектор, ПК, интерактивная-доска;

- компьютерным классом;

для самостоятельной работы, в том числе для курсового проектирования:

- помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

#### **IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

- Положение о курсовых работах (проектах) в ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В. Плеханова".
- Методические рекомендации по составлению и оформлению междисциплинарного проекта.
- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Методические указания по подготовке и оформлению рефератов.

#### **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины «Динамический анализ и прогнозирование бизнес-процессов» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 4

<b>Виды работ</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (экзамен)	40
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний, обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

## **VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ<sup>1</sup>**

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

### ***Тематика курсовых работ***

1. Многофакторные модели прогноза уровня жизни населения (на примере конкретного города, региона и т.д.).
2. Статистический анализ и прогнозирование деловой активности (на примере деятельности одной из фирм, предприятия и т.д.).
3. Статистический анализ и прогнозирование спроса населения в розничной торговле.
4. Статистический анализ и прогнозирование деятельности торговых предприятий (на конкретном примере).
5. Особенности прогнозирования в социологии.
6. Статистический анализ и прогнозирование в сельском хозяйстве (на конкретном примере).
7. Статистический анализ и прогнозирование в отдельных видах экономической деятельности.
8. Статистический анализ и прогнозирование рынка жилья (на примере конкретного города, региона, государства).
9. Статистический анализ и прогнозирование мотивов поведения потребителей.
10. Статистический анализ и прогнозирование товарной структуры рынка.
11. Статистический анализ и прогнозирование сегментов рынка.
12. Статистический анализ и прогнозирование эффективности рекламы в системе маркетинговых коммуникаций.
13. Статистический анализ и прогнозирование потребности и управления персоналом.
14. Статистический анализ и прогнозирование внешней предпринимательской среды.
15. Статистический анализ и прогнозирование финансов на предприятии (на конкретном примере).
16. Статистический анализ и прогнозирование сегментов финансового рынка.
17. Статистический анализ и прогнозирование финансового состояния предприятия.
18. Статистический анализ и прогнозирование финансовых результатов в отдельных видах экономической деятельности (промышленности, сельском хозяйстве, транспорте, связи и так далее).

---

<sup>1</sup> В данном разделе приводятся примеры оценочных средств



19. Статистический анализ и прогнозирование финансовых результатов в сфере товарного обращения, банковских структурах, страховых организациях, акционерных, малых и других форм организации предприятий (по выбору).
20. Методология прогнозирования финансовой устойчивости предприятия.
21. Статистический анализ и прогнозирование имущественного страхования.
22. Статистический анализ и прогнозирование надежности и стабильности банковских структур.
23. Мультипликативные модели в оценке кредитной политики банковских структур.
24. Модели прогноза эффективности и деловой активности коммерческих банков (на конкретном примере).
25. Методология анализа и прогнозирования: межбанковского рынка, рынка ценных бумаг, рынка долгосрочного кредитования, рынка ипотечного кредита (по выбору).
26. Методология анализа и прогнозирования эффективности рекламных компаний (на конкретном примере).
27. Прогнозирование эффективности инвестиционной деятельности фирмы.
28. Статистический анализ и прогнозирование кадровых ресурсов фирмы.
29. Метод экспертных оценок в оценке финансового состояния фирмы (на конкретном примере).
30. Статистический анализ и прогнозирование основных финансовых результатов деятельности фирмы.

***Типовой перечень вопросов к экзамену:***

1. Основные этапы и принципы статистического анализа.
2. Статистическая информация и основные принципы ее формирования.
3. Аномальные наблюдения. Причины возникновения и методы анализа.
4. Метод Ирвина: сущность и алгоритм реализации.
5. Требования, предъявляемые к информационной базе исследования.
6. Модель. Классификация статистических моделей.
7. Статистическое прогнозирование как составная часть общей теории прогностики.
8. Прогноз. Классификация статистических прогнозов.
9. Прогноз и предвидение. Основные этапы статистического прогнозирования.
10. Классификация объектов статистического прогнозирования.
11. Основные показатели точности статистических прогнозов.
12. Методы верификации статистических прогнозов.
13. Временные ряды как объект прогнозирования. Основные составляющие компоненты временного ряда.
14. Методы проверки наличия тенденции во временном ряду.
15. Кумулятивный Т-критерий: сущность, основная гипотеза, алгоритм реализации и интерпретация результатов.
16. Анализ видов тенденции временных рядов.

17. Метод сравнения средних уровней временного ряда: сущность, основная гипотеза, алгоритм реализации и интерпретация результатов.
18. Метод Фостера-Стюарта: сущность, основная гипотеза, алгоритм реализации и интерпретация результатов.
19. Методы выявления и анализа типа тенденции временного ряда.
20. Критерий Кокса-Стюарта: сущность, основная гипотеза, алгоритм реализации и интерпретация результатов.
21. Метод аналитического выравнивания: сущность, алгоритм реализации и интерпретация результатов.
22. Методы выбора формы тренда.
23. Дисперсионный анализ в выборе формы трендовой модели.
24. Методы анализа случайной компоненты.
25. Критерий серий, основанный на медиане выборки: сущность, основная гипотеза, алгоритм реализации и интерпретация результатов.
26. Критерий “восходящих” и “нисходящих” серий: сущность, основная гипотеза, алгоритм реализации и интерпретация результатов.
27. Критерий “пиков” и “ям”: сущность, основная гипотеза, алгоритм реализации и интерпретация результатов.
28. Автокорреляция. Методы выявления автокорреляции.
29. Коэффициента автокорреляции: сущность, алгоритм реализации и интерпретация результатов.
30. Критерий Дарбина-Уотсона: сущность, алгоритм реализации и интерпретация результатов.
31. Модели авторегрессионных преобразований: виды и предпосылки реализации.
32. Модель авторегрессии методом последовательных разностей: алгоритм реализации и экономическая интерпретация параметров.
33. Модель авторегрессии по отклонениям эмпирических значений признака от теоретических, полученных по уравнению тренда: алгоритм реализации и экономическая интерпретация параметров.
34. Метод Фриша-Воу: алгоритм реализации и экономическая интерпретация параметров.
35. Объективизация прогнозов. Основные понятия и сущность.
36. Прогнозирование временных рядов, не имеющих тенденции. Распределение Пуассона.
37. Прогнозирование на основе простейших методов: предпосылки реализации.
38. Прогнозирование методом среднего абсолютного прироста: предпосылки и алгоритм реализации.
39. Прогнозирование методом среднего темпа роста: предпосылки и алгоритм реализации.
40. Прогнозирование на основе экстраполяции тренда.
41. Кривые роста как метод прогнозирования социально-экономических явлений.
42. Кривые роста Гомперца: предпосылки и алгоритм реализации.

43. Кривые роста Перля-Рида: предпосылки и алгоритм реализации.
44. Прогнозирование на основе дисконтирования информации.
45. Метод гармонических весов: предпосылки и алгоритм реализации.
46. Прогнозирование методом простого экспоненциального сглаживания: предпосылки и алгоритм реализации.
47. Прогнозирование связанных временных рядов.
48. Многофакторное динамическое прогнозирование.
49. Методы оценки точности и надежности прогноза.
50. Показатели оценки точности прогнозов.

***Примеры вопросов для опроса:***

**Тема 1. Методологические аспекты статистического анализа и моделирования временных рядов.**

1. Временные ряды, их характеристика и задачи анализа.
2. Общая схема анализа временных рядов по компонентам ряда.
3. Понятие о моделировании. Статистические модели, их классификация.
4. Проблемы построения статистических моделей.
5. Основные этапы построения статистических моделей динамики.

**Тема 2. Методологические вопросы статистического прогнозирования.**

1. Прогностика как метод научного познания.
2. Прогноз. Классификация прогнозов.
3. Требования, предъявляемые к статистическим прогнозным моделям. Классификация объектов прогнозирования.
4. Надежность и точность прогнозов.
5. Верификация прогнозов.

**Тема 3. Априорный анализ составляющих компонент временного ряда.**

1. Требования к исходной информации.
2. Составляющие компоненты временного ряда и их количественные характеристики.

3. Методы выявления и устранения аномальных наблюдений во временных рядах.
4. Метод Ирвина.
5. Сопоставимость данных в динамике. Способы оценки сопоставимости.

#### **Тема 4. Моделирование тенденции временного ряда.**

1. Понятие основной тенденции развития бизнес-процессов. Виды тенденции и методы определения ее наличия в целом во временном ряду.
2. Статистические модели тенденции средней, дисперсии и автокорреляции и методы их выявления.
3. Типы тенденции. Методы оценки типа тенденции.
4. Кривые роста: характеристика моделей, методы выбора наилучшей кривой роста, оценивание параметров моделей.
5. Метод аналитического выравнивания.

#### **Тема 5. Моделирование периодической компоненты временного ряда.**

1. Понятие периодической компоненты временного ряда.
2. Классификация моделей временных рядов с периодическими колебаниями.
3. Методы выявления периодической составляющей во временных рядах.
4. Методы анализа сезонной волны.
5. Статистические модели сезонной волны. Гармоники Фурье.

#### **Тема 6. Моделирование случайной компоненты временного ряда.**

1. Понятие случайной компоненты и основные этапы ее анализа.
2. Критерий серий, основанный на медиане выборки.
3. Критерий “восходящих” и “нисходящих” серий.
4. Критерий “минимумов” и “максимумов”.
5. Оценка закона распределения случайной компоненты.

#### **Тема 7. Моделирование многомерных временных рядов.**

1. Классификация эконометрических моделей.
2. Теоретические и методологические предпосылки построения адекватных статистических моделей взаимосвязей.

3. Особенности моделирования временных рядов с помощью корреляционного и регрессионного анализа.
4. Автокорреляция Причины автокорреляции.
5. Методы выявления.

#### **Тема 8. Прогнозирование на основе одномерных временных рядов.**

1. Прогнозирование временных рядов, не имеющих тенденции.
2. Простейшие методы прогнозирования.
3. Прогнозирование на основе экстраполяции трендовых моделей.
4. Кривые роста как методы прогнозирования бизнес-процессов.
5. Прогнозирование динамики развития бизнес-процессов на основе адаптивных методов прогнозирования.

#### **Тема 9. Прогнозирование на основе многомерных временных рядов.**

1. Прогнозирование на основе уравнений регрессии.
2. Прогнозирование на основе моделей авторегрессионных преобразований.
3. Многофакторное динамическое прогнозирование.
4. Проблема идентификации моделей.
5. Методы отбора факторных признаков.

#### ***Типовые тестовые задания:***

#### **Тема 1. Методологические аспекты статистического анализа и моделирования временных рядов.**

1. Моделирование – это:
  - a. ряд числовых значений определенного показателя, характеризующего размеры изучаемого явления за определенные промежутки времени;
  - b. воспроизведение основных характеристик исследуемого объекта на другом объекте, специально созданном для этих целей;
  - c. научно-обоснованное, основанное на системе установленных причинно-следственных связей и закономерностей, выявление состояния и вероятных путей развития процессов.
2. Модель – это:
  - a. отрезок времени от момента для которого имеются последние данные об изучаемом процессе до момента, к которому относится прогноз;

- b. условный образ какого-либо объекта, приближенной воссоздающего этот объект;
  - c. количественное вероятностное утверждение в будущем о состоянии объекта, с относительно высокой степенью достоверности, на основе анализа тенденций и закономерностей прошлого и настоящего.
3. В зависимости от уровня социально-экономического явления статистические модели бывают:
- a. территориальные;
  - b. циклические;
  - c. временные.
4. По характеру развития объектов во времени статистические модели бывают:
- a. дискретные;
  - b. макроэкономические;
  - c. отраслевые.
5. По характеру используемой информации статистические модели бывают:
- a. социометрические;
  - b. временные;
  - c. интервальные.

## **Тема 2. Методологические вопросы статистического прогнозирования.**

1. Прогнозирование – это:
- a. воспроизведение основных характеристик исследуемого объекта на другом объекте, специально созданном для этих целей;
  - b. научно-обоснованное, основанное на системе установленных причинно-следственных связей и закономерностей, выявление состояния и вероятных путей развития процессов;
  - c. ряд числовых значений определенного показателя, характеризующего размеры изучаемого явления за определенные промежутки времени.
2. Прогноз – это:
- a. отрезок времени от момента для которого имеются последние данные об изучаемом процессе до момента, к которому относится прогноз;
  - b. количественное вероятностное утверждение в будущем о состоянии объекта, с относительно высокой степенью достоверности, на основе анализа тенденций и закономерностей прошлого и настоящего;
  - c. форма проявления причинной связи между последовательными значениями показателей.
3. Объективизация прогноза – это:
- a. построение объективного прогноза;
  - b. процедура выбора метода прогнозирования;
  - c. оценка точности прогноза.
4. Период упреждения прогноза – это:
- a. рассматриваемый период исходных данных;

- б. период времени от последнего уровня исходных данных до момента, на который строится прогноз;
  - с. значение последнего уровня исходных данных.
5. Верификация прогноза – это:
- а. оценка достоверности статистических прогнозов;
  - б. оценка точности статистических прогнозов;
  - с. оценка адекватности статистических прогнозов.

### **Типовые расчетно-аналитические задания:**

#### **Тема 3. Априорный анализ составляющих компонент временного ряда.**

1. Определите аналитические и средние показатели динамики изменения показателя:
  - абсолютные приросты (цепные, базисные и средние);
  - темпы роста (цепные, базисные и средние);
  - темпы прироста (цепные, базисные и средние);
2. Определите наличие тенденции развития в исследуемом ряду на основе 2-х членных скользящих средних.
3. Определите наличие тенденции развития в исследуемом ряду на основе 3-х членных скользящих средних.
4. Определите аналитическую форму выражения основной тенденции исследуемого ряда динамики. Постройте уравнение линейного тренда. Рассчитайте среднюю квадратическую ошибку.

#### **Инвестиции в основной капитал (цифры условные)**

Годы	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Инвестиции в основной капитал, млн.руб.	6,4	7,0	7,6	5,6	4,8	5,1	7,8	8,0	9,2	95,5

#### **Тема 4. Моделирование тенденции временного ряда.**

Расчетно-аналитическое задание включает только практические задачи. Приступать к выполнению работы следует после изучения учебного материала по соответствующим темам курса.

Решение задания следует излагать полностью, с приведением необходимых расчетов, формул и пояснений к ним. Там, где это возможно, результаты расчетов следует излагать в табличной форме, а в случае необходимости дать графическое изображение фактических и теоретических данных.

Результаты решения задач должны быть проверены и соответствующим образом пояснены. Следует обратить особое внимание на логический и экономический смысл полученных результатов. Работа должна быть выполнена в соответствии с перечисленными требованиями.

1. Определите наличие основной тенденции развития в исследуемом временном ряду на основе:
  - кумулятивного T-критерия;
  - критерия Валлиса и Мура.
2. Определите вид тенденции (средней и дисперсии) в исследуемом временном ряду методами:
  - сравнения средних уровней временного ряда;
  - Фостера-Стюарта.
3. Определите тип тенденции на основе:
  - двух- и трех- членных скользящих средних;
  - критерия Кокса-Стюарта.
4. Постройте уравнение линейного тренда и параболы второго порядка.
5. Определите какая из функций наиболее точно описывает тенденцию на основе:
  - средней квадратической ошибки;
  - дисперсионного метода.

Таблица - Динамика объема выпускаемой продукции предприятием N (цифры условные)

Годы	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Объем продукции, млн. руб.	11,5	12,5	13,4	13,2	17,9	17,7	15,6	14,3	16,5	17,1	17,7	18,0	18,6

### Тема 5. Моделирование периодической компоненты временного ряда.

Расчетно-аналитическое задание включает только практические задачи. Приступать к выполнению работы следует после изучения учебного материала по соответствующим темам курса.

Решение задания следует излагать полностью, с приведением необходимых расчетов, формул и пояснений к ним. Там, где это возможно, результаты расчетов следует излагать в табличной форме, а в случае необходимости дать графическое изображение фактических и теоретических данных.

Результаты решения задач должны быть проверены и соответствующим образом пояснены. Следует обратить особое внимание на логический и экономический смысл полученных результатов. Работа должна быть выполнена в соответствии с перечисленными требованиями.

На основе данных таблицы сделайте следующее:

1. Определите наличие сезонной компоненты в уровнях временного ряда.
2. Постройте гармоники Фурье первый четырех порядках.
3. Рассчитайте средние квадратические ошибки для каждой гармоники. Выберите из четырех гармоник одну, которая наилучшим образом описывает тенденцию изменения показателя.



Динамика жилищного фонда за январь-октябрь 2020 г. (цифры условные)

Месяц	Жилищный фонд, млн. кв. м.
январь	4,21
февраль	3,62
март	2,91
апрель	2,80
май	2,51
июнь	2,33
июль	2,10
август	1,91
сентябрь	1,78
октябрь	1,62
ноябрь	1,62
декабрь	1,60

### Тема 6. Моделирование случайной компоненты временного ряда.

Расчетно-аналитическое задание включает только практические задачи. Приступать к выполнению работы следует после изучения учебного материала по соответствующим темам курса.

Решение задания следует излагать полностью, с приведением необходимых расчетов, формул и пояснений к ним. Там, где это возможно, результаты расчетов следует излагать в табличной форме, а в случае необходимости дать графическое изображение фактических и теоретических данных.

Результаты решения задач должны быть проверены и соответствующим образом пояснены. Следует обратить особое внимание на логический и экономический смысл полученных результатов. Работа должна быть выполнена в соответствии с перечисленными требованиями.

Проанализируйте отклонения эмпирических значений признака от теоретических, полученных на основе линейного тренда и параболы второго порядка на основе:

- критерия серий, основанного на медиане выборки;
- критерия “восходящих” и “нисходящих” серий.

Таблица - Динамика объема выпускаемой продукции предприятием N (цифры условные)

Годы	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Объем м проду кции, млн. руб.	11,5	12,5	13,4	13,2	17,9	17,7	15,6	14,3	16,5	17,1	17,7	18,0	18,6

### Тема 7. Моделирование многомерных временных рядов.

Расчетно-аналитическое задание включает только практические задачи. Приступать к выполнению работы следует после изучения учебного материала по соответствующим темам курса.

Решение задания следует излагать полностью, с приведением необходимых расчетов, формул и пояснений к ним. Там, где это возможно, результаты расчетов следует излагать в табличной форме, а в случае необходимости дать графическое изображение фактических и теоретических данных.

Результаты решения задач должны быть проверены и соответствующим образом пояснены. Следует обратить особое внимание на логический и экономический смысл полученных результатов. Работа должна быть выполнена в соответствии с перечисленными требованиями.

1. Построить модель экспорта Российской Федерации методом последовательных разностей.
2. Построить модель экспорта методом отклонений эмпирических значений признака от теоретических, по модели тренда полученных.
3. Построить модель экспорта на прибыль методом Фриша-Воу.
4. Сравнить полученные результаты.

Год	Экспорт (млрд. долл)	GDP Russia (млрд. долл)	Цена на нефть марки Brent (долл)	Грузооборот железнод орожного транспорта (млрд. тонно-километров)	Индекс физического объема оборота розничной торговли (1990 = 100)	Индекс потребительских цен (декабрь к декабрю прошлого года)	Инвестиции в основной капитал (млн. долл)
2000	141,4	259,7	28,143	1373	95,3	120,2	1480,13
2001	155,4	306,6	24,107	1434	105,8	118,6	1778,75
2002	167,5	345,5	25,449	1510	115,6	115,1	1783,53
2003	212,0	430,3	28,838	1669	125,8	112,0	2339,42
2004	280,6	591,0	38,463	1802	142,6	111,7	3473,22
2005	363,9	764,0	54,888	1858	160,9	110,9	4503,69
2006	467,8	989,9	66,033	1951	183,7	109,0	6467,59
2007	577,9	1299,7	75,164	2090	213,3	111,9	10355,98
2008	763,5	1660,8	98,048	2116	242,1	113,3	13966,69
2009	495,8	1222,6	63,954	1865	230,1	108,8	7804,88
2010	638,4	1524,9	80,507	2011	245,1	108,8	9854,71
2011	834,0	2045,9	112,108	2128	262,4	106,1	12824,07
2012	863,2	2208,3	111,502	2222	279,0	106,6	13070,15
2013	864,6	2292,5	108,258	2196	289,8	106,5	12930,04
2014	804,7	2059,2	97,287	1375	326,2	111,4	8862,38
2015	534,4	1363,5	54,223	1329	293,4	112,9	3638,59
2016	473,2	1276,8	46,357	1325	280,0	105,4	3338,68
2017	591,5	1574,2	55,833	2493	282,8	102,5	4757,07
2018	691,8	1669,6	71,424	2598	290,8	104,3	4434,17

2019	672,8	1699,9	63,693	2602	296,2	103,0	4628,04
------	-------	--------	--------	------	-------	-------	---------

## Тема 8. Прогнозирование на основе одномерных временных рядов.

Расчетно-аналитическое задание включает только практические задачи. Приступать к выполнению работы следует после изучения учебного материала по соответствующим темам курса.

Решение задания следует излагать полностью, с приведением необходимых расчетов, формул и пояснений к ним. Там, где это возможно, результаты расчетов следует излагать в табличной форме, а в случае необходимости дать графическое изображение фактических и теоретических данных.

Результаты решения задач должны быть проверены и соответствующим образом пояснены. Следует обратить особое внимание на логический и экономический смысл полученных результатов. Работа должна быть выполнена в соответствии с перечисленными требованиями.

По данным таблицы:

1. Постройте прогноз методом среднего абсолютного прироста. Обоснуйте выбор метода прогнозирования, предварительно проверив предпосылки реализации. Произведите оценку точности полученных прогнозов на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.
2. Постройте прогноз методом среднего темпа роста. Произведите оценку точности полученных прогнозов на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.
3. Произведите прогноз на 2-3 периода упреждения на основе кривой роста Гомперца. Произведите оценку точности полученных прогнозов на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.
4. Произведите прогноз на 2-3 периода упреждения на основе кривой роста Перля-Рида. Произведите оценку точности полученных прогнозов на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.
5. Произведите прогноз на 2-3 периода упреждения методом простого экспоненциального сглаживания. Произведите оценку точности полученных прогнозов на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.
6. Произведите прогноз на 2-3 периода упреждения методом гармонических весов. Произведите оценку точности полученных прогнозов на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.

Таблица - Динамика объема выпускаемой продукции предприятием N (цифры условные)

Годы	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Объем продукции, млн. руб.	11,5	12,5	13,4	13,2	17,9	17,7	15,6	14,3	16,5	17,1	17,7	18,0	18,6

## Тема 9. Прогнозирование на основе многомерных временных рядов.

Расчетно-аналитическое задание включает только практические задачи. Приступать к выполнению работы следует после изучения учебного материала по соответствующим темам курса.

Решение задания следует излагать полностью, с приведением необходимых расчетов, формул и пояснений к ним. Там, где это возможно, результаты расчетов следует излагать в табличной форме, а в случае необходимости дать графическое изображение фактических и теоретических данных.

Результаты решения задач должны быть проверены и соответствующим образом пояснены. Следует обратить особое внимание на логический и экономический смысл полученных результатов. Работа должна быть выполнена в соответствии с перечисленными требованиями.

1. Построить прогноз экспорта на прибыль методом Фриша-Воу – в случае наличия автокорреляции в уровнях показателя.
2. Построить прогноз экспорта на прибыль на основе уравнения регрессии - в случае отсутствия автокорреляции в уровнях показателя.

Год	Экспорт (млрд. долл)	GDP Russia (млрд. долл)	Цена на нефть марки Brent (долл)	Грузооборот железнод орожного транспорта (млрд. тонно-километр ов)	Индекс физического объема оборота розничной торговли (1990 = 100)	Индекс потребительских цен (декабрь к декабрю прошлого года)	Инвестиции в основной капитал (млн. долл)
2000	141,4	259,7	28,143	1373	95,3	120,2	1480,13
2001	155,4	306,6	24,107	1434	105,8	118,6	1778,75
2002	167,5	345,5	25,449	1510	115,6	115,1	1783,53
2003	212,0	430,3	28,838	1669	125,8	112,0	2339,42
2004	280,6	591,0	38,463	1802	142,6	111,7	3473,22
2005	363,9	764,0	54,888	1858	160,9	110,9	4503,69
2006	467,8	989,9	66,033	1951	183,7	109,0	6467,59
2007	577,9	1299,7	75,164	2090	213,3	111,9	10355,98
2008	763,5	1660,8	98,048	2116	242,1	113,3	13966,69
2009	495,8	1222,6	63,954	1865	230,1	108,8	7804,88
2010	638,4	1524,9	80,507	2011	245,1	108,8	9854,71
2011	834,0	2045,9	112,108	2128	262,4	106,1	12824,07
2012	863,2	2208,3	111,502	2222	279,0	106,6	13070,15
2013	864,6	2292,5	108,258	2196	289,8	106,5	12930,04
2014	804,7	2059,2	97,287	1375	326,2	111,4	8862,38
2015	534,4	1363,5	54,223	1329	293,4	112,9	3638,59
2016	473,2	1276,8	46,357	1325	280,0	105,4	3338,68
2017	591,5	1574,2	55,833	2493	282,8	102,5	4757,07
2018	691,8	1669,6	71,424	2598	290,8	104,3	4434,17
2019	672,8	1699,9	63,693	2602	296,2	103,0	4628,04

## ***Индивидуальный проект***

### **Тема 3. Априорный анализ составляющих компонент временного ряда.**

По данным любого статистического ежегодника выберите ряд динамики показателя, характеризующего конкретный вид экономической деятельности (годовых данных, абсолютных величин, с равноотстоящими уровнями, интервальный, не менее 15 уровней).

Проанализируйте ряд динамики на наличие аномальных наблюдений методами Ирвина и на основе  $q$ -статистики. В случае обнаружения аномальных наблюдений проанализируйте причины возникновения аномальности. Скорректируйте аномальные наблюдения. Проанализируйте полученные результаты.

### **Тема 4. Моделирование тенденции временного ряда.**

По данным любого статистического ежегодника выберите ряд динамики показателя, характеризующего конкретный вид экономической деятельности (годовых данных, абсолютных величин, с равноотстоящими уровнями, интервальный, не менее 15 уровней).

Выполните следующее задание:

- определите наличие основной тенденции развития в исследуемом временном ряду на основе кумулятивного  $T$ -критерия;
- определите вид тенденции (средней и дисперсии) в исследуемом временном ряду методами сравнения средних уровней временного ряда; Фостера-Стюарта;
- определите тип тенденции на основе двух- и трех- членных скользящих средних и критерия Кокса-Стюарта.

Постройте уравнение линейного тренда и параболы второго порядка.

Определите какая из функций наиболее точно описывает тенденцию на основе средней квадратической ошибки и дисперсионного метода.

### **Тема 7. Моделирование многомерных временных рядов.**

По данным о динамике показателей финансовой деятельности одной из российских компаний за период I кв. 2008—II кв. 2012 гг. (10 млн. руб.):

- Построить модель налога на прибыль методом последовательных разностей.
- Построить модель налога на прибыль методом отклонений эмпирических значений признака от теоретических, по модели тренда полученных.
- Построить модель налога на прибыль методом Фриша-Воу.
- Сравнить полученные результаты.

Динамика показателей финансовой деятельности одной из российских компаний за период I кв. 2016—II кв. 2020 гг. (млн. руб.)

Квартал, год	Основные средства	Кредиторская задолженность	Выручка	Чистая прибыль	Налог на прибыль
I.2016	0,42	1,08	1,24	0,62	0,30
II.2016	0,43	1,16	3,26	0,47	0,29
III.2016	0,42	1,47	5,58	0,58	0,38
IV.2016	0,48	1,43	7,71	0,14	0,08
I.2017	0,50	1,74	1,24	0,12	0,08
II.2017	0,51	2,01	3,35	0,33	0,25
III.2017	0,51	1,92	5,58	0,58	0,38
IV.2017	0,52	1,32	5,49	0,56	0,26
I.2018	0,55	2,04	1,96	0,16	0,08
II.2018	0,52	1,98	4,01	0,33	0,32
III.2018	0,51	1,71	6,69	0,66	0,29
IV.2018	0,52	1,29	5,76	0,46	0,19
I.2019	0,74	3,47	2,09	0,25	0,03
II.2019	0,72	2,73	4,83	0,39	0,16
III.2019	0,74	2,16	8,27	0,12	0,36
IV.2019	0,77	1,73	8,76	0,16	0,29
I.2020	0,93	1,73	2,56	0,22	0,27
II.2020	0,73	2,79	4,83	0,39	0,12

### Тема 8. Прогнозирование на основе одномерных временных рядов.

1. По данным любого статистического ежегодника выберите ряд динамики показателя, характеризующего вид экономической деятельности ( $n > 15$ ).
2. Постройте прогноз методом среднего абсолютного прироста. Обоснуйте выбор метода прогнозирования, предварительно проверив предпосылки реализации. Произведите оценку точности полученного прогноза на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.
3. Постройте прогноз методом среднего темпа роста. Произведите оценку точности полученного прогноза на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.
4. Произведите прогноз на 2-3 периода упреждения на основе кривой роста Гомперца. Произведите оценку точности полученного прогноза на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.
5. Произведите прогноз на 2-3 периода упреждения на основе кривой роста Перля-Рида. Произведите оценку точности полученного прогноза на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.
6. Произведите прогноз на 2-3 периода упреждения методом простого экспоненциального сглаживания. Произведите оценку точности полученного прогноза на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.

7. Произведите прогноз на 2-3 периода упреждения методом гармонических весов. Произведите оценку точности полученного прогноза на основе средней квадратической ошибки и коэффициента несоответствия.

### Тема 9. Прогнозирование на основе многомерных временных рядов.

По данным о динамике показателей финансовой деятельности одной из российских компаний за период I кв. 2008—II кв. 2012 гг. (10 млн. руб.):

- Построить прогноз налога на прибыль методом последовательных разностей.
- Построить прогноз налога на прибыль методом отклонений эмпирических значений признака от теоретических, по модели тренда полученных.
- Построить прогноз налога на прибыль методом Фриша-Воу.
- Сравнить полученные результаты.

Динамика показателей финансовой деятельности одной из российских компаний за период I кв. 2016—II кв. 2020 гг. (млн. руб.)

Квартал, год	Основные средства	Кредиторская задолженность	Выручка	Чистая прибыль	Налог на прибыль
I.2016	0,42	1,08	1,24	0,62	0,30
II.2016	0,43	1,16	3,26	0,47	0,29
III.2016	0,42	1,47	5,58	0,58	0,38
IV.2016	0,48	1,43	7,71	0,14	0,08
I.2017	0,50	1,74	1,24	0,12	0,08
II.2017	0,51	2,01	3,35	0,33	0,25
III.2017	0,51	1,92	5,58	0,58	0,38
IV.2017	0,52	1,32	5,49	0,56	0,26
I.2018	0,55	2,04	1,96	0,16	0,08
II.2018	0,52	1,98	4,01	0,33	0,32
III.2018	0,51	1,71	6,69	0,66	0,29
IV.2018	0,52	1,29	5,76	0,46	0,19
I.2019	0,74	3,47	2,09	0,25	0,03
II.2019	0,72	2,73	4,83	0,39	0,16
III.2019	0,74	2,16	8,27	0,12	0,36
IV.2019	0,77	1,73	8,76	0,16	0,29
I.2020	0,93	1,73	2,56	0,22	0,27
II.2020	0,73	2,79	4,83	0,39	0,12

### Типовая структура экзаменационного билета

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
---	---------------------------------------

<p><i>Вопрос 1.</i> Временные ряды как объект прогнозирования. Основные составляющие компоненты временного ряда.</p>	5														
<p><i>Вопрос 2. 1.</i> Прогноз и предвидение. Основные этапы статистического прогнозирования.</p>	5														
<p><i>Практическое задание (расчетно-аналитическое)</i>  На основе Кумулятивного Т-критерия определите наличие или отсутствие тенденции во временном ряду числа зарегистрированных разбоев в одном из регионов (цифры условные):</p> <table border="1" data-bbox="167 465 1204 840"> <thead> <tr> <th data-bbox="167 465 427 519">Годы</th> <th data-bbox="427 465 1204 519">Число зарегистрированных разбоев, млн. ед.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="167 519 427 573">2015</td> <td data-bbox="427 519 1204 573">2,0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="167 573 427 627">2016</td> <td data-bbox="427 573 1204 627">2,4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="167 627 427 680">2017</td> <td data-bbox="427 627 1204 680">2,8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="167 680 427 734">2018</td> <td data-bbox="427 680 1204 734">2,8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="167 734 427 788">2019</td> <td data-bbox="427 734 1204 788">3,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="167 788 427 840">2020</td> <td data-bbox="427 788 1204 840">4,2</td> </tr> </tbody> </table>	Годы	Число зарегистрированных разбоев, млн. ед.	2015	2,0	2016	2,4	2017	2,8	2018	2,8	2019	3,5	2020	4,2	15
Годы	Число зарегистрированных разбоев, млн. ед.														
2015	2,0														
2016	2,4														
2017	2,8														
2018	2,8														
2019	3,5														
2020	4,2														
<p><i>Практическое задание (расчетно-аналитическое)</i>  Постройте прогноз числа зарегистрированных разбоев на 2022 г. на основе кривой Гомперца. Рассчитайте среднюю квадратическую ошибку.</p>	15														



**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения,  
шкала оценивания**

Таблица 5

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
<b>85 – 100 баллов</b>	<b>«отлично»/ «зачтено»</b>	<i>ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения</i>	<i>ПК-1.3. Рассматривает эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью</i>	<p><b>Знает верно и в полном объеме:</b> языки визуального моделирования; методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа; информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; методические документы по формированию входных массивов статистических данных; нормативные правовые акты и методические указания по обеспечению сохранности и конфиденциальности статистических данных.</p> <p><b>Умеет верно и в полном объеме:</b> оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами; применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев; оценивать бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей; формировать входные массивы статистических данных; контролировать сохранность статистической информации.</p>	<b>Продвинутый</b>
		<i>ПК-2. Способен проводить процедуру сводки статистических данных по утвержденным методикам</i>	<i>ПК-2.1. Осуществляет формирование входных массивов информации баз данных</i>		

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
<b>70 – 84 баллов</b>	<b>«хорошо»/ «зачтено»</b>	<p><i>ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения</i></p> <p><i>ПК-2. Способен проводить процедуру сводки статистических данных по утвержденным методикам</i></p>	<p><i>ПК-1.3. Рассматривает эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью</i></p> <p><i>ПК-2.1. Осуществляет формирование входных массивов информации баз данных</i></p>	<p><b>Знает с незначительными замечаниями:</b> языки визуального моделирования; методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа; информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; методические документы по формированию входных массивов статистических данных; нормативные правовые акты и методические указания по обеспечению сохранности и конфиденциальности статистических данных.</p> <p><b>Умеет с незначительными замечаниями:</b> оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами; применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев; оценивать бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей; формировать входные массивы статистических данных; контролировать сохранность статистической информации.</p>	<b>Повышенный</b>
<b>50 – 69 баллов</b>	<b>«удовлетворительно»/ «зачтено»</b>	<i>ПК-1. Способен анализировать,</i>	<i>ПК-1.3. Рассматривает</i>	<b>Знает на базовом уровне, с ошибками:</b> языки визуального моделирования; методы	<b>Базовый</b>

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
		<p><i>обосновывать и выбирать решения</i></p> <p><i>ПК-2. Способен проводить процедуру сводки статистических данных по утвержденным методикам</i></p>	<p><i>эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью</i></p> <p><i>ПК-2.1. Осуществляет формирование входных массивов информации баз данных</i></p>	<p><i>сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа; информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; методические документы по формированию входных массивов статистических данных; нормативные правовые акты и методические указания по обеспечению сохранности и конфиденциальности статистических данных.</i></p> <p><b>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</b> оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами; применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев; оценивать бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей; формировать входные массивы статистических данных; контролировать сохранность статистической информации.</p>	
<b>менее 50 баллов</b>	<b>«неудовлетворительно»/ «не зачтено»</b>	<i>ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения</i>	<i>ПК-1.3. Рассматривает эффективность вариантов решений</i>	<b>Не знает на базовом уровне:</b> языки визуального моделирования; методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии	<b>Компетенции не сформированы</b>

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
		ПК-2. Способен проводить процедуру сводки статистических данных по утвержденным методикам	<p>как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью</p> <p>ПК-2.1. Осуществляет формирование входных массивов информации баз данных</p>	<p>информации бизнес-анализа; информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; методические документы по формированию входных массивов статистических данных; нормативные правовые акты и методические указания по обеспечению сохранности и конфиденциальности статистических данных.</p> <p><b>Не умеет на базовом уровне:</b> оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами; применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев; оценивать бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей; формировать входные массивы статистических данных; контролировать сохранность статистической информации.</p>	

