



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

А.В. Троицкий

« » 2023 г.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

МОДУЛЬ

«МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ»

Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством

Профиль: Управление качеством в машиностроении

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королев
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Воейко О.А. Рабочая программа дисциплины: «Анализ временных рядов и прогнозирование» – Королев МО: «Технологический университет», 2023

Рецензент: д.т.н., доц. Антипова Т.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.03.02 Управление качеством и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Воейко О.А. к.т.н., доцент 	Воейко О.А. к.т.н., доцент		
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 11 от 28.03.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО  Ю.С. Попова к.э.н.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является:

1. овладение студентами вопросов теории и практики применения статистических методов анализа временных рядов.
2. получение представления об основных приёмах анализа и прогнозирования по рядам динамики, что способствует выработке современного экономического мышления и открывает широкие возможности для творческого применения методов статистики в решении прикладных задач.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Профессиональные компетенции (ПК):

- ПК-2 Способен анализировать информацию, полученную на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества.
- ПК-3 Способен осуществлять работы по управлению качеством процессов производства продукции и оказания услуг.

Основными задачами дисциплины являются:

1. познакомить с основными методами анализа рядов динамики,
2. раскрыть методику прогнозирования по трендовым моделям, моделям регрессии и авторегрессии, моделям с периодическими колебаниями уровней временного ряда.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- Владеть навыками составления отчетов по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги).
- Владеть основными методами квалитметрического анализа продукции (услуг) и основными методами управления качеством при производстве изделий (оказании услуг).
- Проводить инспекционный контроль производства.

Необходимые умения:

- Уметь собирать и обрабатывать данные по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий.

- Уметь анализировать дефекты, вызывающие ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг и выявлять причины возникновения дефектов.

Необходимые знания:

- Знать актуальную нормативную документацию в области управления качеством при проектировании продукции (оказании услуг).
- Знать правила разработки корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Анализ временных рядов и прогнозирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров 27.03.02 Управление качеством.

Дисциплина реализуется кафедрой управления качеством и стандартизации.

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученном модуле «Математика» и на ранее изученных дисциплинах: «Информатика», «Информационные технологии и защита информации в управлении качеством и инновациями», «Адаптированные информационные технологии», «Теория выборок» и на компетенциях УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7, ПК-2, ПК-3.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при изучении дисциплин: «Статистические методы в управлении качеством и инновациями», «Метрология и сертификация» и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для обучающихся очной и заочных форм обучения составляет **3** зачетные единицы, **108** часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 4	Семестр ...	Семестр ...	Семестр ...
Общая трудоемкость	108	108	108		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	48	48			
Лекции (Л)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	16	16			

Лабораторные работы (ЛР)	16	16			
Практическая подготовка	16	16			
Самостоятельная работа	60	60			
Курсовые работы (проекты)					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа, домашнее задание	К.Р.	+			
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	Тест	+			
Вид итогового контроля	зачет/экзамен	экзамен			
Виды занятий	Всего часов	Курс 1	Курс 2	Курс ...	Курс ...
ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	12		12		
Лекции (Л)	4		4		
Практические занятия (ПЗ)	4		4		
Лабораторные работы (ЛР)	4		4		
Практическая подготовка	4		4		
Самостоятельная работа	96		96		
Курсовые работы					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа, домашнее задание	К.Р.		+		
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	Тест				
Вид итогового контроля	зачет/экзамен		экзамен		

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. очное/заочное	Практические занятия, час очное/заочное	Лабораторные занятия, час очное/заочное	Занятия в интерактивной форме, час очное/заочное	Практическая подготовка, час очное/заочное	Код компетенций
Тема 1. Виды временных рядов. Средние показатели временных рядов. Показатели временного ряда и методы их исчисления.	2/1	2/-	-	1/1	-	ПК-2

Тема 2. Основные типы тенденций и уравнения тренда.	2/-	2/-	-	2/-	-	ПК-2
Тема 3. Свойства и оценка параметров основных видов тренда.	2/1	2/2	6/1	1/1	6/1	ПК-2
Тема 4. Статистическое изучение колеблемости во временных рядах. Оценка надежности параметров тренда.	2/-	2/-	4/1	2/-	4/1	ПК-3
Тема 5. Элементы прогнозирования и интерполяции	2/-	-	-	2/-	-	ПК-3
Тема 6. Прогнозирование на основе экстраполяции тренда	2/-	2/-	-	2/-	-	ПК-2 ПК-3
Тема 7. Моделирование и прогнозирование временных рядов с периодическими колебаниями.	1/1	2/2	2/1	2/1	2/1	ПК-2 ПК-3
Тема 8. Моделирование и прогнозирование временного ряда с помощью адаптивных методов прогнозирования.	1/1	2/-	2/1	2/1	2/1	ПК-2 ПК-3
Тема 9. Прогнозирование на основе системы рядов динамики.	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	ПК-2 ПК-3
Итого:	16/4	16/4	16/4	16/4	16/4	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Виды временных рядов. Средние показатели временных рядов. Показатели временного ряда и методы их исчисления.

Понятие и классификация временных рядов. Основные правила построения временных рядов. Компоненты временного ряда. Средние показатели временных рядов. Абсолютные и относительные показатели тенденции. Темпы роста. Темпы прироста.

Тема 2. Основные типы тенденций и уравнения тренда.

Проверка гипотезы о существовании тренда. Применение моделей кривых роста для анализа и прогнозирования основной тенденции развития. Методы выбора кривых роста. Оценка адекватности и точности выбранных моделей.

Тема 3. Свойства и оценка параметров основных видов тренда.

Прямолинейный тренд и его свойства. Параболический тренд и его свойства. Экспоненциальный тренд и его свойства. Гиперболический тренд и его свойства. S-образный кривые.

Тема 4. Статистическое изучение колеблемости во временных рядах. Оценка надежности параметров тренда.

Основные типы колебаний и их свойства. Измерение показателей силы и интенсивности колебаний. Оценка надежности параметров тренда. Доверительные границы тренда. Вероятностная оценка показателей колеблемости.

Тема 5. Элементы прогнозирования и интерполяции.

Аналитическое выражение тренда. Интерполяция.

Тема 6. Прогнозирование на основе экстраполяции тренда.

Основы метода экстраполяции тренда. Экстраполяция перспективная и ретроспективная.

Тема 7. Моделирование и прогнозирование временных рядов с периодическими колебаниями.

Статистические методы оценки уровня сезонности. Прогнозирование с помощью тренд-сезонных моделей. Исследование периодических колебаний методами спектрального анализа. Моделирование сезонных колебаний с помощью фиктивных переменных.

Тема 8. Моделирование и прогнозирование временного ряда с помощью адаптивных методов прогнозирования.

Сущность адаптивных методов. Экспоненциальное сглаживание.

Тема 9. Прогнозирование на основе системы рядов динамики.

Корреляция рядов динамики. Регрессия по рядам динамики и прогнозирование на ее основе.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

1. Рабочая тетрадь.
2. Практикум.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Воейко, О.А. Анализ временных рядов и прогнозирование : / О.А. Воейко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 176 с. ISBN: 978-5-4499-0178-1 URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561362>
2. Статистика / И. С. Лукьяненко ; И. С. Лукьяненко. - Москва : Лань, 2017. - ISBN 978-5-8114-2552-5. URL: <https://e.lanbook.com/book/93713>
3. Годин, Александр Михайлович Статистика : Учебник / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - 12. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2023. - 410 с. - ISBN 978-5-394-03485-5. URL: <http://znanium.com/go.php?id=431977>

Дополнительная литература:

1. Тимофеева, Инна Юрьевна. Статистика. Часть 1. Общая теория статистики : Учебное пособие. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 104 с. URL: <http://znanium.com/go.php?id=989279>
2. Интеллектуальный анализ временных рядов : Учебное пособие / Ярушкина Надежда Глебовна, Ирина Григорьевна, Татьяна Васильевна. - Москва ; Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2012. - 160 с. - ISBN 978-5-8199-0496-1. URL: <http://znanium.com/go.php?id=249314>
3. Статистика в примерах и задачах : учебное пособие / Бережной Владимир Иванович [и др.]. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 288 с. - ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-16-010785-1. URL: <http://znanium.com/go.php?id=430439>
4. Анализ временных рядов и прогнозирование / Н. А. Садовникова, Р. А. Шмойлова ; Н.А. Садовникова; Р.А. Шмойлова. - Москва : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2016. - 152 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0204-3. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429533>
5. Елисеева, И.И. Статистика [Текст] : учебник / И. И. Елисеева. - М. : Проспект, 2015. - 448 с. - ISBN 978-5-392-16743-2.
6. Практикум по теории статистики : учебное пособие / Р. А. Шмойлова ; Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова; ред. Р.А. Шмойлова. - 3-е изд. - М. : ФиС, 2015. - 416 с. ; 60x90 /16. - ISBN 978-5-279-03296-9 ((в обл.)).
7. Прогнозирование эконометрических временных рядов / Е. П. Чураков ; Е.П. Чураков. - Москва : Финансы и статистика, 2008. - 206 с. - ISBN 978-5-279-03226-6. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226076>

Электронные книги:

1. <http://studentam.net/content/category/37/46/> - электронные книги по статистике
2. <http://cyberleninka.ru/article/c/statistika>- электронные книги по статистике
3. <http://www.aup.ru/books/i016.htm>- электронные книги по статистике

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.gsk.ru>-официальный сайт Государственного комитета РФ по статистике.
2. <http://www.akm.ru>- официальный сайт информационного агентства АК&М
3. <http://www.minfin.ru>- официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации.
4. <http://www.mosstat.ru>- официальный сайт Московского городского комитета государственной статистики
5. <http://www.akdi.ru>—Экономика и жизнь: агентство консультаций и деловой информации
6. <http://www.rbc.ru>—Росбизнесконсалтинг. Информационные системы

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

10.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Перечень программного обеспечения: *MSOffice, SPSS.*

Информационные справочные системы:

1. *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.*
2. www.biblioclub.ru
3. www.znanium.com

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций;
- комплект записей лекций для дистанционного обучения.

Лабораторные и практические работы:

-лаборатория кафедры управление качеством и стандартизации, оснащенная проектором, электронной доской, компьютерами с программным обеспечением, приведенным в п.10.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ»**

Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством

Профиль: Управление качеством в машиностроении

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королев
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1.	ПК-2	Способен анализировать информацию, полученную на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	Владеть навыками составления отчетов по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги).	Уметь собирать и обрабатывать данные по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий.	Знать актуальную нормативную документацию в области управления качеством при проектировании продукции (оказании услуг)
2.	ПК-3	Способен осуществлять работы по управлению качеством процессов производства продукции и оказания услуг	Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	Владеть основными методами квалитетического анализа продукции (услуг) и основными методами управления качеством при производстве изделий (оказании услуг).	Уметь анализировать дефекты, в, вызывающие ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг и выявлять причины возникновения дефектов. Проводить инспекционный контроль производства.	Знать правила разработки корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг.

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

Код компетенции	Инструмент, оценивающий сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания

ПК-2 ПК-3	Контрольная работа в форме задач	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл). 2. Умение применить выбранный метод (1 балл). 3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл). 4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла). 5. Задача не решена вообще (0 баллов). <p>Максимальная оценка – 5 баллов. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
	Лабораторная работа	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление в соответствии с требованиями (1 балл). 2. Выбор методов измерений и вычислений (1 балл). 3. Умение применять выбранные методы (1 балл). 4. Анализ и выводы, отражающие суть изучаемого явления с указанием конкретных результатов (2 балла). <p>Максимальная оценка – 5 баллов. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Контрольные задания

Задание 1 (25 индивидуальных заданий)

По данным таблицы 1. проверить утверждение об отсутствии тенденции во временном ряду, используя критерий, основанный на медиане выборки.

Таблица 1

Год	Y_t , ц/га	Год	Y_t , ц/га
-----	--------------	-----	--------------

1999	6,7	2011	8,3
2000	7,3	2012	8,7
2001	7,6	2013	8,9
2002	7,9	2014	9,1
2003	7,4	2015	9,5
2004	8,6	2016	10,4
2005	7,8	2017	10,5
2006	7,7	2018	10,2
2007	7,9	2019	9,3
2008	8,2	2020	9,5
2009	8,4	2021	9,4
2010	9,1	2022	9,1

Задание 2

(25 индивидуальных заданий)

По данным табл. 4.1 (задание 1)

1) Оцените параметры кривых роста.

а) линейный тренд $\hat{y}_i = a + b \cdot t_i$;

б) полином второй степени $\hat{y}_i = a + b \cdot t + c \cdot t^2$;

в) экспоненциальный тренд $\hat{y}_i = a \cdot k^{t_i}$;

г) модифицированная экспонента вида $y = k - a \cdot b^t$;

д) логистическая кривая вида $y = \frac{k}{1 + b \cdot e^{-at}}$;

е) кривая Гомперца $y = k \cdot a^{b^t}$;

2) Дайте интерпретацию параметров выбранной кривой роста.

3) Оцените точность моделей с помощью критерия Дарбина-Уотсона, средней относительной ошибки аппроксимации.

4) Рассчитайте по выровненным уровням линейного, параболического, экспоненциального и логистического трендов абсолютный цепной прирост (Δ_0), цепной темп роста (Tr_u) и абсолютное ускорение (Δ'). На основе полученных данных сделайте выводы о свойствах трендов.

Задание 3

(25 индивидуальных заданий)

По результатам задания 2

1) определите тип колеблемости временного ряда

2) постройте линейный, параболический и экспоненциальный тренды и оцените надежность их параметров.

3) для наиболее точного и адекватного тренда рассчитайте абсолютные и относительные показатели колеблемости.

4) найдите доверительные границы для показателя колеблемости в генеральной

совокупности.

- 5) сравните колеблемость в первой половине анализируемого ряда (номер наблюдения 1 - 12) с колеблемостью во второй его половине (номер наблюдения 13 - 24).
- 6) на основе полученных данных сделайте выводы о силе и интенсивности колебаний.

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Анализ временных рядов и прогнозирование» являются две текущие аттестации в виде тестов и одна промежуточная аттестация в виде экзамена в устной форме.

Неделя текущего / промежуточного контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	тестирование	ПК-2 ПК-3	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	тестирование	ПК-2 ПК-3	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Экзамен	ПК-2 ПК-3	2 вопроса и задача	Экзамен проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов;

					<ul style="list-style-type: none"> • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся, согласно приказу «О внедрении новой балльно-рейтинговой системы контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся».

4.1. Вопросы, выносимые на экзамен

1. Виды временных рядов. Примеры.
2. Поясните, в чем состоят характерные отличия временных рядов от пространственных выборок.
3. Средние показатели временных рядов. Средняя арифметическая.
4. Средние показатели временных рядов. Средняя гармоническая.
5. Средние показатели временных рядов. Средняя геометрическая.
6. Средние показатели временных рядов. Средняя хронологическая.
7. Средние показатели временных рядов. Мода.

8. Средние показатели временных рядов. Медиана.
9. Как на стадии графического анализа динамики временного ряда определить характер сезонности (аддитивный и мультипликативный)?
10. Что характеризует абсолютный прирост, темп роста, темп прироста?
11. Как проводится смыкание временных рядов?
12. Охарактеризуйте основные типы кривых роста, наиболее часто используемые на практике при построении трендовых моделей.
13. Назовите важнейшие характеристики точности моделей прогнозирования.
14. Объясните суть метода последовательных разностей.
15. Каким образом определяется значение критической статистики в тесте Дарбина - Уотсона?
16. Опишите алгоритм проверки гипотезы об отсутствии автокорреляции первого порядка в остатках модели с помощью критерия Дарбина - Уотсона?
17. Какова интерпретация коэффициентов линейной трендовой модели?
18. Какова интерпретация коэффициентов показательной трендовой модели?
19. Для каких целей может быть использован критерий серий?
20. Какие методы проверки ряда на стационарность вы знаете?
21. Назовите методы проверки гипотезы об отсутствии автокорреляции остатков.
22. Какова интерпретация параметров линейного тренда?
23. Какой метод используется для оценки параметров линейного тренда?
24. Какова интерпретация параметров параболического тренда?
25. Какова интерпретация параметров показательного тренда?
26. Запишите систему нормальных уравнений для определения параметров параболического тренда.
27. Для описания каких процессов используются S-образные кривые? Приведите примеры.
28. Как может быть задано значение асимптоты для модифицированной экспоненты, логистической кривой и кривой Гомперца?
29. Какие типы колебаний различают при анализе временных рядов?
30. Охарактеризуйте основные свойства пилообразной колеблемости.
31. Охарактеризуйте основные свойства долгопериодической циклической колеблемости.
32. Охарактеризуйте основные свойства случайно распределенной во времени колеблемости.
33. Какие методы используются для распознавания типа колебаний?
34. Назовите показатели абсолютной величины колебаний. Как они рассчитываются?
35. Назовите показатели относительной величины колебаний. Как они рассчитываются?
36. Интерполяция. Определение. Основные характеристики.
37. Экстраполяция. Виды.
38. Понятие сезонных колебаний.
39. Статистические методы оценки уровня сезонности.
40. Прогнозирование с помощью тренд-сезонных моделей.
41. Основные этапы построения аддитивной модели сезонности.
42. Основные этапы построения мультипликативной модели сезонности.
43. Суть спектрального анализа.
44. Моделирование сезонных колебаний с помощью фиктивных переменных.
45. Характерные особенности адаптивных методов прогнозирования.
46. Типы адаптивных моделей.

47. Сущность адаптивных методов.
48. Экспоненциальное сглаживание. Понятие экспоненциальной средней.
49. Роль параметра адаптации α в процедуре экспоненциального сглаживания.
50. Влияние значения параметра адаптации α на характер ряда, полученного после экспоненциального сглаживания.
51. Адаптивные полиномиальные модели.
52. Корреляция рядов динамики.
53. Автокорреляционная функция. Понятие. Назначение.
54. Регрессия по рядам динамики. Основные понятия.
55. Специфика построения регрессионной модели по рядам динамики.
56. Основные способы построения регрессионных моделей по рядам динамики.
57. Основные способы тесноты и направления по рядам динамики.
58. Суть построения модели регрессии первых разностей.
59. Суть построения модели регрессии по отклонениям от тренда.
60. Суть построения модели регрессии с включением фактора времени.

4.2. Тесты:

1. Отметьте методы, используемые для проверки наличия тенденции во временном ряду: критерий Дарбина - Уотсона; метод проверки разностей средних уровней; метод Фостера - Стюарта; критерий серий.
2. Можно ли применить метод последовательных разностей для выбора кривых роста? да; нет.
3. Какого класса кривых роста не существует: кривые насыщения, имеющие точку перегиба; кривые насыщения; функции, используемые для описания процессов с монотонным характером развития и отсутствием пределов роста; кривые насыщения с отсутствием пределов роста?
4. Отметьте классы кривых роста: функции, используемые для описания процессов с монотонным характером развития и отсутствием пределов роста; кривые насыщения; кривые насыщения, имеющие точку перегиба; кривые насыщения с отсутствием пределов роста.
5. К какому классу кривых роста относится класс полиномов: функции, используемые для описания процессов с монотонным характером развития и отсутствием пределов роста; кривые насыщения; кривые насыщения, имеющие точку перегиба?
6. К какому классу кривых роста относится экспоненциальная кривая: функции, используемые для описания процессов с монотонным характером развития и отсутствием пределов роста; кривые насыщения;

кривые насыщения, имеющие точку перегиба?

7. К какому классу кривых роста относится модифицированная экспонента: функции, используемые для описания процессов с монотонным характером развития и отсутствием пределов роста;

кривые насыщения;

кривые насыщения, имеющие точку перегиба?

8. К какому классу кривых роста относится гиперболическая кривая: функции, используемые для описания процессов с монотонным характером развития и отсутствием пределов роста;

кривые насыщения;

кривые насыщения, имеющие точку перегиба?

9. К какому классу кривых роста относится кривая Гомперца: функции, используемые для описания процессов с монотонным характером развития и отсутствием пределов роста;

кривые насыщения.

кривые насыщения, имеющие точку перегиба?

10. К какому классу кривых роста относится логистическая кривая: функции, используемые для описания процессов с монотонным характером развития и отсутствием пределов роста;

кривые насыщения;

кривые насыщения, имеющие точку перегиба?

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ»**

Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством

Профиль: Управление качеством в машиностроении

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

1. Общие положения

Целью изучения дисциплины является:

1. овладение студентами вопросов теории и практики применения статистических методов анализа временных рядов.
2. получение представления об основных приёмах анализа и прогнозирования по рядам динамики, что способствует выработке современного экономического мышления и открывает широкие возможности для творческого применения методов статистики в решении прикладных задач.

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. познакомить с основными методами анализа рядов динамики,
2. раскрыть методику прогнозирования по трендовым моделям, моделям регрессии и авторегрессии, моделям с периодическими колебаниями уровней временного ряда.

2. Указания по проведению практических (семинарских) занятий

Практическая работа № 1 Средние величины

по теме № 1 **Виды временных рядов. Средние показатели временных рядов. Показатели временного ряда и методы их исчисления.**

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Образовательные технологии: **самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.**

Содержание практического занятия:

1. Имеются следующие данные об объеме товарооборота торговых центров.

Определить средний товарооборот.

Торговый центр	А	Б	В	Г	Д
Товарооборот, млн. руб.	130	142	125	164	127

2. Определите среднюю выработку одного рабочего за рабочую смену **по следующим данным (продукция однотипная):**

Выработка, шт.	Число рабочих, чел.
10	5
20	2
17	5
15	4

12	4
ИТОГО:	20

3. По следующим данным о распределении 100 рабочих цеха по дневной выработке однотипных изделий *определите* моду и медиану:

Дневная выработка, шт.	50-54	54-58	58-62	62-66	66-70
Число рабочих, чел.	10	20	40	15	15

Продолжительность занятия– 1/- ч.

Практическая работа № 2.
Основные показатели изменения уровней временных рядов

по теме № 1 **Виды временных рядов. Средние показатели временных рядов. Показатели временного ряда и методы их исчисления.**

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Образовательные технологии: **самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.**

Содержание практического занятия:

1. Продажа основных товаров длительного пользования населением России характеризуется следующими данными (тыс. шт.):

Наименование товара	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
Телевизоры	4968	5216	5527	5563	5628
В том числе цветного изображения	3279	3234	3427	3616	3915
Холодильники и морозильники	2842	2859	2889	2975	3035
Легковые автомобили	971	788	810	867	1051
Фотоаппараты	1311	1350	1407	1428	1449

Определите показатели динамики (цепные, базисные) продажи каждого вида товара длительного пользования. Сопоставьте приведенные ряды динамики, используя среднегодовые показатели динамики.

2. Численность населения РФ характеризуется следующими данными:

Год	2000	2001	2002	2003	2004
Численность населения, млн. чел.	148,0	148,5	148,7	148,7	148,4

Используя данные о численности населения и продаже товаров длительного пользования (задача 3):

- а) *постройте* ряды динамики продаж каждого вида товаров на душу населения;
- б) *проанализируйте* динамику полученных показателей, исчислив коэффициенты опережения среднегодовых темпов прироста;
- в) *изобразите* графически динамику продаж каждого вида товаров на душу населения.

Продолжительность занятия – 1/- ч.

Практическая работа № 3
Проверка гипотезы об отсутствии тенденции
по теме № 2. Основные типы тенденций и уравнения тренда

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Образовательные технологии: **самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.**

Содержание практического занятия:

1. По данным таблицы *проверить* утверждение об отсутствии тенденции во временном ряду, используя:
 - а) критерий серий, основанный на медиане выборки;
 - б) критерий «восходящих» и «нисходящих» серий;
 - в) метод Фостера-Стюарта.

Год	Объем производства сахара, тыс. т
1987	1,65
1988	2,59
1989	6,18
1990	6,26
1991	6,44
1992	7,16
1993	10,56
1994	10,93
1995	9,53
1996	10,64
1997	17,43
1998	14,72
1999	15,50
2000	15,01
2001	17,83
2002	18,43
2003	17,69
2004	19,80
2005	22,64

2006	22,86
2007	21,56
2008	22,16
2009	25,82
2010	26,50

Продолжительность занятия– 2/- ч.

Практическая работа № 4
Аналитическое выравнивание уровней временных рядов
по теме № 3. **Свойства и оценка параметров основных видов тренда**

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Образовательные технологии: **самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.**

Содержание практического занятия:

1. По данным таблицы из ПР № 3 *выполнить* следующее:

1) оцените параметры кривых роста:

а) линейный тренд;

б) полином второй степени;

в) экспоненциальный тренд;

г) логистическая кривая;

2) дайте интерпретацию параметров выбранной кривой роста;

3) оцените точность моделей с помощью критерия Дарбина-Уотсона, средней относительной ошибки аппроксимации;

4) рассчитайте по выровненным уровням трендов абсолютный цепной прирост, цепной темп роста.

5) на основе полученных данных *сделайте выводы* о свойствах трендов.

Продолжительность занятия– 2/2 ч.

Практическая работа № 5
Определение интенсивности колебаний во временных рядах
по теме № 4. **Статистическое изучение колеблемости во временных рядах. Оценка надежности параметров тренда**

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Образовательные технологии: **самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.**

Содержание практического занятия:

1. По данным таблицы из ПР № 3:

- 1) *определить* тип колеблемости временного ряда;
- 2) для наиболее точного тренда *рассчитать* абсолютные и относительные показатели колеблемости;
- 3) *найти* доверительные границы для показателя колеблемости в генеральной совокупности;
- 4) *сравнить* колеблемость в первой половине анализируемого ряда (номер наблюдения 1-12) с колеблемостью во второй его половине (номер наблюдения 13-24);
- 5) на основе полученных данных *сделать выводы* о силе и интенсивности колебаний.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическая работа № 6
Прогнозирование на основе экстраполяции тренда
по теме № 6. Прогнозирование на основе экстраполяции тренда.

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Образовательные технологии: **самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.**

Содержание практического занятия:

1. Поскольку экстраполяция – это прогнозирование неизвестных значений путем продолжения функций за границы области известных значений, то по основным видам тренда (ПР № 4) *спрогнозировать* объем производства сахара на 2020 г.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическая работа № 7
Оценка уровня сезонности
по теме № 7. Моделирование и прогнозирование временных рядов с периодическими колебаниями.

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Образовательные технологии: **самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.**

Содержание практического занятия:

1. По данным таблицы по квартальным данным об объемах продаж продукции (т) *требуется*:
 - 1) на основе графического анализа *провести исследование* компонентного состава временного ряда объема продаж;
 - 2) *рассчитать* прогнозную оценку объемов продаж в первом полугодии 2012 г.;
 - 3) *построить модель* регрессии с включением фактора времени и фиктивных переменных;
 - 4) на основе полученных данных *дать* поквартальный *прогноз* объема продаж продукции.

Год	Квартал	Объем продаж продукции, т
2008	I	28,0
	II	27,3
	III	27,6
	IV	29,7
2009	I	28,6
	II	27,8
	III	28,1
	IV	30,2
2010	I	29,2
	II	28,5
	III	28,6
	IV	30,8
2011	I	29,7
	II	29,1
	III	29,2
	IV	31,3

Продолжительность занятия– 2/2 ч.

Практическая работа № 8

Построение адаптивной модели для стационарных и нестационарных рядов по теме № 8. Моделирование и прогнозирование временного ряда с помощью адаптивных методов прогнозирования.

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Образовательные технологии: **самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.**

Содержание практического занятия:

- По данным таблицы о среднегодовой численности промышленно-производственного персонала в легкой промышленности (тыс. чел.), для своего варианта *постройте* адаптивную модель. В качестве начального значения экспоненциальной средней возьмите среднее значение из пяти первых уровней ряда. Расчеты проведите для $\alpha=0,5$.
- Дайте прогноз* на следующий год.

Год	Среднегодовая численность промышленно-производственного персонала в легкой промышленности, тыс. чел.
1984	500
1985	499
1986	493
1987	490
1988	490
1989	490
1990	485
1991	484
1992	489
1993	492

1994	499
1995	515
1996	502
1997	500
1998	496
1999	505
2000	512
2001	513
2002	517
2003	513
2004	518
2005	519
2006	528
2007	529
2008	531
2009	533
2010	531

Продолжительность занятия– 2/- ч.

Практическая работа № 9
Построение модели регрессии по временным рядам
по теме № 9. Прогнозирование на основе системы рядов динамики.

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Образовательные технологии: **самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.**

Содержание практического занятия:

По данным таблицы определите влияние энерговооруженности (кВт·ч) на выпуск продукции (тыс. т), используя все известные способы.

**Исходные данные для проведения корреляционного и
регрессионного анализа по временным рядам**

Год	Выпуск продукции, тыс.т у	Энерговооруженность, кВт·ч, х
2010	325,69	15,69
2011	340,79	16,69
2012	349,39	17,69
2013	373,59	19,09
2014	389,79	20,79
2015	399,09	21,69
2016	421,49	23,09
2017	441,39	24,09
2018	458,29	25,19
2019	472,33	26,58
2020	489,02	27,81

Продолжительность занятия– 2/- ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Цель и задачи выполнения лабораторных работ:

- получить представление об основных приёмах анализа и прогнозирования по рядам динамики;
- закрепление материала лекций и выработке умения работать с конкретными методами социально-экономического прогнозирования..

Методика определяется моделью соответствующей задачи, решаемой студентом на занятии по заданию преподавателя.

Средства выполнения лабораторных работ: программное обеспечение SoftWare.

Этапы выполнения лабораторных работ

1. Постановка задачи лабораторной работы.
2. Ознакомление студента с содержанием и объемом лабораторной работы.
3. Порядок выполнения лабораторной работы.
4. Регистрация результатов и оформление отчета о лабораторной работе.
5. Заключительная часть лабораторной работы. Выводы.

Тематика лабораторных работ и задания к ним.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятий	Цель занятия и краткое описание	Продолжительность занятия
1.	3	Свойства и оценка параметров основных видов тренда	Определение типа тенденции во временных рядах, используя свойства трендов, а также интерпретирование параметров трендов согласно их качественному анализу.	6/1
2.	4	Статистическое изучение колеблемости во временных рядах. Оценка надежности параметров тренда	Оценка силы и интенсивности колебаний во временных рядах, а также сравнительная оценка колеблемости временных рядов.	4/1
3.	7	Моделирование и прогнозирование временных рядов с периодическими колебаниями	Ознакомление с методами, позволяющими выявить наличие периодической составляющей во временном ряду. Оценка уровня сезонности, осуществление фильтрации периодических составляющих временного ряда и их моделирование.	2/1
4.	8	Моделирование и прогнозирование временного ряда с помощью адаптивных	Назначение параметра адаптации α в зависимости от целей прогнозирования. Построение	2/1

		методов прогнозирования	адаптивных моделей для стационарных и нестационарных временных рядов. Оценка точности полученных моделей.	
5.	9	Прогнозирование на основе системы рядов динамики	Оценка тесноты и направленности связи между показателями, представленными временными рядами. Построение модели регрессии по временным рядам, имеющим тенденцию и прогнозирование на их основе.	2/-

Задание

1. По данным таблицы по квартальным данным об объемах продаж продукции (т) *требуется:*
- 1) на основе графического анализа *провести исследование* компонентного состава временного ряда объема продаж;
 - 2) *рассчитать* прогнозную *оценку* объемов продаж в первом полугодии 2012 г.;
 - 3) *построить модель* регрессии с включением фактора времени и фиктивных переменных;
 - 4) на основе полученных данных *дать* поквартальный *прогноз* объема продаж продукции.

Год	Квартал	Объем продаж продукции, т
2018	I	336,0
	II	327,0
	III	331,2
	IV	355,8
2019	I	343,2
	II	333,6
	III	337,2
	IV	362,4
2020	I	350,4
	II	341,4
	III	342,6
	IV	369,0
2021	I	355,8
	II	349,2
	III	349,8
	IV	375,6

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Виды временных рядов. Средние показатели временных рядов. Показатели	Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и

	временного ряда и методы их исчисления.	периодических изданиях.
2.	Основные типы тенденций и уравнения тренда.	Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.
3.	Свойства и оценка параметров основных видов тренда.	Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.
4.	Статистическое изучение колеблемости во временных рядах. Оценка надежности параметров тренда.	Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.
5.	Элементы прогнозирования и интерполяции	Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.
6.	Прогнозирование на основе экстраполяции тренда	Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.
7.	Моделирование и прогнозирование временных рядов с периодическими колебаниями.	Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.
8.	Моделирование и прогнозирование временного ряда с помощью адаптивных методов прогнозирования.	Изучение и анализ учебной и периодической литературы. Решение ситуационных задач (по управлению качеством с использованием статистических методов). Публикации докладов и статей в сборниках трудов и периодических изданиях.

5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной, заочной формы обучения

5.1. Требования к структуре.

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части).

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению.

Объём контрольной работы – ... страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman).

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

1. Воейко, О.А. Анализ временных рядов и прогнозирование : / О.А. Воейко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 176 с. ISBN: 978-5-4499-0178-1 URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561362>
2. Статистика / И. С. Лукьяненко ; И. С. Лукьяненко. - Москва : Лань, 2017. - ISBN 978-5-8114-2552-5. URL: <https://e.lanbook.com/book/93713>
3. Годин, Александр Михайлович Статистика : Учебник / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - 12. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2023. - 410 с. - ISBN 978-5-394-03485-5. URL: <http://znanium.com/go.php?id=431977>

Дополнительная литература:

1. Тимофеева, Инна Юрьевна. Статистика. Часть 1. Общая теория статистики : Учебное пособие. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 104 с. URL: <http://znanium.com/go.php?id=989279>
2. Интеллектуальный анализ временных рядов : Учебное пособие / Ярушкина Надежда Глебовна, Ирина Григорьевна, Татьяна Васильевна. - Москва ; Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2012. - 160 с. - ISBN 978-5-8199-0496-1. URL: <http://znanium.com/go.php?id=249314>
3. Статистика в примерах и задачах : учебное пособие / Бережной Владимир Иванович [и др.]. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 288 с. - ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-16-010785-1. URL: <http://znanium.com/go.php?id=430439>
4. Анализ временных рядов и прогнозирование / Н. А. Садовникова, Р. А. Шмойлова ; Н.А. Садовникова; Р.А. Шмойлова. - Москва : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2016. - 152 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0204-3. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429533>
5. Елисеева, И.И. Статистика [Текст] : учебник / И. И. Елисеева. - М. : Проспект, 2015. - 448 с. - ISBN 978-5-392-16743-2.
6. Практикум по теории статистики : учебное пособие / Р. А. Шмойлова ; Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова; ред. Р.А. Шмойлова. - 3-е изд. - М. : ФиС, 2015. - 416 с. ; 60x90 /16. - ISBN 978-5-279-03296-9 ((в обл.)).
7. Прогнозирование эконометрических временных рядов / Е. П. Чураков ; Е.П. Чураков. - Москва : Финансы и статистика, 2008. - 206 с. - ISBN 978-5-279-03226-6. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226076>

Электронные книги:

1. <http://studentam.net/content/category/37/46/> - электронные книги по статистике
2. <http://cyberleninka.ru/article/c/statistika>- электронные книги по статистике
3. <http://www.aup.ru/books/i016.htm>- электронные книги по статистике

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.gsk.ru>-официальный сайт Государственного комитета РФ по статистике.
2. <http://www.akm.ru>- официальный сайт информационного агентства АК&М
3. <http://www.minfin.ru>- официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации.
4. <http://www.mosstat.ru>- официальный сайт Московского городского комитета государственной статистики
5. <http://www.akdi.ru>–Экономика и жизнь: агентство консультаций и деловой информации
6. <http://www.rbc.ru>–Росбизнесконсалтинг. Информационные системы

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Перечень программного обеспечения: *MSOffice, SPSS.*

Информационные справочные системы:

- 1. *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.***
2. www.biblioclub.ru
3. www.znanium.com