

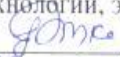
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий экономики и управления

Кафедра «Физика и высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных
технологий, экономики и управления

 И.А. Рычка
«18» января 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Анализ временных рядов и прогнозирование»


Направление подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика»
(уровень магистратуры)

профиль:

«Прикладная информатика в рыбохозяйственном комплексе»

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составители рабочей программы
Профессор каф. ФВМ


_____ А.А. Чермошенцева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Физика и высшая математика»

Протокол № 5 от «26» 01 2026 г.

Заведующий кафедрой «Физика и высшая математика»

от «26» 01 2026 г. _____ А.И. Задорожный



Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Анализ временных рядов и прогнозирование» является освоение магистрами современных математических методов анализа, прогнозирования поведения экономических и технических объектов. Основное внимание в содержании данного курса уделено вопросам математического моделирования экономических и технических процессов, протекающих в реальном времени. Освоение курса должно способствовать развитию у магистров умения и навыков анализа поведения экономических объектов, освоению методов выбора наиболее эффективных решений.

Основными задачами дисциплины «Анализ временных рядов и прогнозирование» являются: знакомство с основными математическими моделями и методами; освоение системного подхода к изучению экономических и технических процессов и явлений с помощью математических моделей; формирование у студентов знаний и навыков практического применения широко используемых прикладных математических моделей для решения различных проблем.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-7 – Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижений	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-7	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	Ид-1 _{ОПК-7} Знает современные информационные технологии и программные средства	Знать: – основные факты, понятия, определения и теоремы анализа временных рядов и прогнозирования.	З(ОПК-7)1
			Уметь: – применять теоретические знания для решения задач, применять алгоритмы, выполнять основные математические расчеты, составлять и решать простейшие математические модели, адаптировать решения для вычислительной техники.	У(ОПК-7)1
			Владеть:	В(ОПК-7)1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижений	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			– методами решения математических задач и методами построения моделей явлений и процессов.	

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы
 Учебная дисциплина «Анализ временных рядов и прогнозирование» относится к обязательной части в структуре основной образовательной программы.

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины для заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Временной ряд и его модели	68	7	2		5	61	Опрос, решение задач.	
Тема 2. Авторегрессионные модели временного ряда	67	7	2		5	60	Опрос, решение задач.	
Экзамен	9							9
Итого	144	14	4		10	121		9

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Временной ряд и его модели

Лекции: Понятие временного ряда. Временной ряд и его модели. Числовые характеристики временных рядов. Стационарные временные ряды. Параметрические тесты стационарности. Непараметрические тесты стационарности. Преобразование нестационарных временных рядов в стационарные. Методы сглаживания временного ряда.

Лабораторные занятия:

Форма занятия: решение типовых задач с применением ЭВМ.

Примерные задания:

Даны данные о выпуске некоторой продукции предприятия за 18 лет.

T - период	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y _i – объем выпуска	25,65	22,09	19,66	21,47	22,39	23,47	28,86	27,13	38,59
T - период	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Y _i – объем выпуска	41,75	38,49	57,41	67,83	104,5	111,5	101,8	124,8	147,4

1. По данным таблицы построить диаграмму рассеяния и визуально убедиться в наличии трендовой составляющей, выявить характер общего тренда.
2. Рассчитать и построить графики абсолютного роста и темпа роста.
3. Найти средний абсолютный прирост и средний темп роста за рассматриваемый период
4. Проверить гипотезу о наличии неслучайной составляющей для исследуемого временного ряда.
5. Построить следующие модели для трендовой составляющей:
 - 1) $t_1(\tau) = a_0 + a_1\tau$
 - 2) $t_2(\tau) = a_0 + a_1\tau + a_2\tau^2$
 - 3) $t_3(\tau) = a_0 + a_1\tau + a_2\tau^2 + a_3\tau^3$
6. Для каждого уравнения вычислить коэффициенты, индекс детерминации R^2_t , приведенный индекс детерминации \check{R}^2_t
7. Анализируя величины R^2_t , \check{R}^2_t для разных уравнений найти наилучшую модель $t(\tau)$ трендовой составляющей.
8. Используя наилучшую модель тренда осуществить прогноз объема выпуска на следующие периоды 19, 22, 25.

Тема 2. Авторегрессионные модели временного ряда

Лекции: Автокорреляция и связанные с ней факторы. Автокорреляция первого порядка. Критерий Дарбина- Уотсона. Метод Бреуша-Годфри. Q-тест Бокса-Пирса. Тест Бокса-Пирса. Модели скользящего среднего порядка m. Ошибки со свойствами «белого шума». Модели авторегрессии - скользящего среднего. Методы обнаружения автокорреляции и идентификация временных рядов. Идентификация моделей авторегрессии -скользящего среднего. Модели временных рядов с сезонными колебаниями. Мартингальная модель. Гипотезы случайного блуждания. Модели финансовых процессов с изменяющейся вариацией. Стохастические модели. Модели с распределенными лагами. Модель частичной корректировки. Модель адаптивных ожиданий. Модель потребления Фридмана. Нестационарные временные ряды. Системы одновременных уравнений. Модель спрос-предложение. Косвенный МНК. Проблемы идентифицируемости. Метод инструментальных переменных. Одновременное оценивание регрессионных уравнений. Выбор модели. Спецификация модели пространственной выборки при наличии гетероскедастичности. Спецификация регрессионной модели временных рядов. Важность эконометрического анализа.

Лабораторные занятия:

Форма занятия: решение типовых задач с применением ЭВМ

Задания:

В таблице, представленной ниже, находятся данные, отражающие динамику курса акций некоторой компании (в условных единицах)

T - период	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y _i – курс акций	2,65	2,09	1,96	1,97	2,39	2,47	2,86	2,13	3,59
T - период	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Y _i – курс акций	4,75	5,49	5,41	6,83	10,5	11,5	10,8	12,8	14,4

Необходимо:

1. Вычислить выборочные коэффициенты автокорреляции $r(l)$ для лагов $l = 1, 2, 3, 4$.
2. Вычислить выборочный частный коэффициент автокорреляции первого порядка $r_{\text{част}}(2), r_{\text{част}}(3)$.
3. Проверить значимость коэффициента $r_{\text{част}}(2), r_{\text{част}}(3)$.
4. Сделать обоснованный вывод о порядке авторегрессионной модели для исследуемого временного ряда.
5. Построить авторегрессионную модель временного ряда с выбранным порядком авторегрессии.
6. Построить графики значений $t_i(\tau)$, при $i = 1, \dots, 18$.
7. Вычислить величину коэффициента детерминации R^2_t .
8. По построенной модели осуществить прогноз значений временного ряда для $t_i=19, 20, 22$.

СРС

Изучение учебной литературы.

Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)

Выполнение контрольной работы.

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, кейс-стадии, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (экзамен).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к лабораторным занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная ра-

бота по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Анализ временных рядов и прогнозирование» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образования; перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

6.2 Перечень вопросов к промежуточной аттестации.

Вопросы итогового контроля (экзамен)

1. Понятие временного ряда. Временной ряд и его модели.
2. Числовые характеристики временных рядов.
3. Стационарные временные ряды. Параметрические тесты стационарности. Непараметрические тесты стационарности.
4. Преобразование нестационарных временных рядов в стационарные.
5. Методы сглаживания временного ряда.
6. Автокорреляция и связанные с ней факторы. Автокорреляция первого порядка.
7. Критерий Дарбина- Уотсона.
8. Метод Бреуша-Годфри.
9. Q-тест Бокса-Пирса. Тест Бокса-Пирса.
10. Модели скользящего среднего порядка m .
11. Ошибки со свойствами «белого шума».
12. Модели авторегрессии - скользящего среднего.
13. Методы обнаружения автокорреляции и идентификация временных рядов.
14. Идентификация моделей авторегрессии -скользящего среднего.
15. Модели временных рядов с сезонными колебаниями.
16. Мартингальная модель.
17. Гипотезы случайного блуждания.
18. Модели финансовых процессов с изменяющейся вариацией.
19. Стохастические модели.
20. Модели с распределенными лагами.
21. Модель частичной корректировки.

7 Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 311 с.
2. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. : Учеб.-3-е изд., -М.: Дело, 2000.-400 с.

7.2 Дополнительная литература

3. Эконометрика: Учеб./ Под ред. И.И. Елисеевой. –М.: Финансы и статистика, 2001.- 344 с.
4. Практикум по эконометрике: Учеб. пособие / Под ред. И.И.Елисеевой.-М.:Финансы и статистика, 2002. -192 с.
5. Ильин И.А., Ильина И.В. Теория вероятностей и математическая статистика.-Петр.-Камч, изд. КФ МУПК, 2004.-194 с.
6. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 2008 г.
7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высшая школа, 2008 .
8. Ильина И.В., Ильин А.А. Анализ временных рядов и прогнозирование - учебно-методическое пособие к изучению дисциплины для направления подготовки 09.04.03 "Прикладная информатика" очной и заочной форм обучения Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2018 г., электронная форма.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекционные занятия посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям; теоретическим основам математики, формулировке и доказательствам теорем. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.

Конкретные методы решения различных задач, модели, методы и алгоритмы разработки математических моделей рассматриваются преимущественно на лабораторных занятиях.

Целью проведения *лабораторных занятий* является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. На лабораторных учебных занятиях студенты тщательно изучают темы рабочей программы, уделяя осо-

бое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение практических заданий, разбираются конкретные задачи, проводится тестирование, обсуждаются доклады, проводятся контрольные работы.

В целом внеаудиторная *самостоятельная работа* студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- изучение материалов лекций;
- изучение рекомендованной учебно-методической литературы;
- выполнение домашних заданий в контрольной работы
- подготовка к текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к лабораторным занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством Интернет, используя социальные сети, специализированные программы, а также электронной почты;
- использование электронной информационно-образовательной среды.

9.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
1. комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
2. программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины