



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
в г. Новороссийске
Кафедра информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами
ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»

А.А.Евдокимов



01 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ.04.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКИХ
СУБЪЕКТОВ**

Направление

подготовки/специальность 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность

(профиль)/специализация Математическое и информационное обеспечение
экономической деятельности

Форма обучения очная

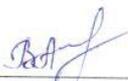
Квалификация Бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Математические модели анализа экономических субъектов» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» профиль Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Программу составили:

к.п.н., доцент Акиньшина В.А.



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол № 8 от «21» мая 2021г.

Заведующий кафедрой Коваленко А.В.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол № 8 от «21» мая 2021г.

Заведующий кафедрой Коваленко А.В.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 1 «21» мая 2021г.

Председатель УМК факультета Коваленко А.В.



подпись

Рецензенты:

Шапошникова Татьяна Леонидовна.

Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Марков Виталий Николаевич.

Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСиИБ) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель изучения дисциплины «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Прикладная информатика», в рамках которой преподается дисциплина.

Целью учебной дисциплины «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» являются: формирование у будущих специалистов теоретических знаний методологии и практических навыков по экономико-статистическому анализу, моделированию и составлению научно обоснованных прогнозов развития социально-экономических систем.

1.2 Задачи дисциплины.

Основными задачами курса на основе системного подхода являются:

- получение теоретических знаний общих закономерностей составления научных прогнозов развития социально-экономических объектов;
- ознакомление с максимально широким инструментарием выработки прогнозов развития социально-экономических объектов;
- выработка в процессе обучения у студентов навыков грамотного использования аппарата математического моделирования посредством применения передовых информационных технологий;
- составление обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов, освещающих вопросы построения прогнозов развития социально-экономических объектов.

Содержательное наполнение дисциплины обусловлено общими задачами в подготовке бакалавра. Научной основой для построения программы данной дисциплины является теоретико-прагматический подход в обучении.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» относится к вариативной части профессионального цикла Блока1 "Дисциплины (модули)" учебного плана (Б1.В.ДВ).

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования. Программа рассчитана на студентов, прослушавших курс математического анализа, включающий дифференциальное и интегральное исчисление, а также курсы линейной алгебры, методов оптимальных решений, экономической статистики, теории вероятностей и математической статистики, эконометрики, многомерного статистического анализа, математической экономики.

Материал курса предназначен для использования в дисциплинах, связанных с количественным анализом реальных экономических явлений, таких как, например, прикладная микро- и макроэкономика, маркетинг и других. Также он может быть использован в спецкурсах по теории случайных процессов, математическим моделям в экономике, оптимальному управлению, применению методов теории вероятностей в финансовой математике, принятию решений в условиях неопределенности, эконометрическому моделированию.

Курс «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» читается бакалаврам 4-го курса обучения (8-й семестр).

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (ОПК)

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1. | ПК-1 | Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики | <p>ИПК-1.1 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС в области прикладной математики и информатики, ИПК-1.5 (40.001 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации при решении задач в области прикладной математики и информатики: методологию прогнозирования в управлении социально-экономическими системами; назначение и общую характеристику методов прогнозирования; технологию применения методологии и методов прогнозирования; для решения конкретных социально-экономических и социальных задач; методы выявления связей и тенденций раз-</p> | <p>ИПК-1.6 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные при решении задач в области прикладной математики и информатики: выявлять тенденции развития экономического (социально-экономического) объекта (явления, процесса) в ретроспективном периоде и выбирать наилучший метод прогнозирования развития; определять области применения различных методов прогнозирования; осуществлять выбор основных факторов при решении задач социально-экономического и социального прогнозирования, оказывающих влияние на искомые результаты; осуществлять расчеты достоверности и адекватности прогнозов</p> | <p>ИПК-1.7 (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов при анализе решений задач прикладной математики и информатики: а именно владеть навыками организации исследования в рамках поставленной задачи; навыком выбора методов и инструментария для проведения исследования; методами математического моделирования в среде пакетов прикладных программ для работы со статистическими данными; методами и практически навыками получения прогностических оценок развития социально-</p> |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | знать | уметь | владеть |
| | | | вития социально-экономических процессов | | экономических систем |
| 2. | ПК-3 | Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов | <p>ИПК-3.2 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в разработке алгоритмов компьютерной математики: а именно знать отечественные и зарубежные источники получения информации; методы анализа и интерпретации данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей</p> | <p>ИПК-3.4 (06.001 Д/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения эффективно реализующих математически сложные алгоритмы: в частности уметь работать с нормативной документацией и методиками по основным направлениям социально-экономического и социального прогнозирования; анализировать информацию об социально-экономической деятельности глобальных институтов и региональных объединений и делать достоверные выводы; пользоваться информационными ресурсами и систематизировать информацию по заданным критериям</p> | <p>ИПК-3.7 (06.001 Д/03.06 Тд.1) Разработка математически сложных алгоритмов, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</p> <p>ИПК-3.8 (40.001 А/02.5 Тд.1) Проведение экспериментов по оценке эффективности реализации математически сложных алгоритмов: для этого необходимо владеть методами анализа публикаций национальных и международных организаций о развитии социально-экономических процессов в мире, отдельных регионах и странах;</p> <p>навыками под-</p> |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------|
| | | | знать | уметь | владеть |
| | | | | | готовки и оформления информационно-аналитических обзоров и отчетов |

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры (часы) | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------|---|---|---|
| | | 8 | | | | |
| Контактная работа, в том числе: | | | | | | |
| Аудиторные занятия (всего): | 48 | 48 | - | | | |
| Занятия лекционного типа | | | - | - | - | |
| Лабораторные занятия | 48 | 48 | - | - | - | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | | | - | - | - | |
| | - | - | - | - | - | |
| Иная контактная работа: | | | - | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 6 | 6 | - | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,2 | 0,2 | - | | | |
| Самостоятельная работа, в том числе: | | | | | | |
| <i>Курсовая работа</i> | - | - | - | - | - | |
| <i>Проработка учебного (теоретического) материала</i> | 7 | 7 | - | - | - | |
| <i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i> | 12 | 12 | - | - | - | |
| <i>Реферат</i> | | | - | - | - | |
| | | | - | | | |
| Подготовка к текущему контролю | 4 | 4 | - | - | - | |
| Контроль: | | | | | | |
| Подготовка к экзамену | | | - | | | |
| Общая трудоемкость | час. | 108 | 108 | - | - | - |
| | в том числе контактная работа | 53,8 | 53,8 | - | | |
| | зач. ед | 3 | 3 | - | | |

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма)

| № | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|----|------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Введение в методы социально-экономического прогнозирования | 14 | | | 4 | 10 |
| 2. | Модели временных рядов | 28 | | | 18 | 10 |
| 3. | Адаптивные методы прогнозирования | 20 | | | 10 | 10 |
| 4. | Многофакторные модели прогнозирования | 18 | | | 8 | 10 |
| 5. | Экспертные методы прогнозирования | 21,8 | | | 8 | 13,8 |
| | <i>Итого по дисциплине:</i> | 101,8 | | | 48 | 53,8 |
| | Контроль самостоятельной работы (КСР) | 6 | | | | |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,2 | | | | |
| | Подготовка к экзамену | | | | | |
| | Общая трудоемкость по дисциплине в 1 семестре | 108 | | | | |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Введение в Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности | Методологические основы, принципы и организация прогнозирования социально-экономических процессов. Основные понятия моделирования социально-экономических систем, типы прогнозов. Базовые методы прогнозирования социально-экономических процессов в экономике. Инструментарий прогнозных расчетов. | К, Э |
| 2 | Модели временных рядов | Формулировка основных задач моделирования временных рядов; методы выделения тренда; модели стационарных рядов; прогнозирование на основе АРСС-моделей; периодические колебания во временных рядах. Прогнозирование экономического роста. Модели регионального развития. Модель уровня дохода населения и ее прогнозирование. Прогнозирование демографических процессов. Индикаторы уровня социально-экономического развития населения: индикатор уровня жизни, индекс стоимости жизни, демографический индикатор и их предикторы. | К, Э |
| 3 | Адаптивные методы прогнозирования | Простейшие адаптивные модели и их свойства; модели с постоянными параметрами адаптации; модели с адаптивными параметрами адаптации. Сезон- | К, Э |

| | | | |
|---|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| | | ные адаптивные модели. Байесовский подход к краткосрочному прогнозированию. Интегрированность и коинтегрированность переменных. | |
| 4 | Многофакторные модели прогнозирования | Предпосылки использования моделей регрессии в прогнозировании социально-экономических явлений; моделирование и идентификация взаимосвязанных временных рядов; адаптивная модель множественной регрессии. Безусловные и условные прогнозы. Прогноз при автокорреляции остатков. | К, Э |
| 5 | Экспертные методы прогнозирования | Методы экспертных оценок и построения сценариев; классификация методов экспертных оценок; формирование экспертных групп; статистические методы обработки экспертной информации; оценка согласованности мнений экспертов; регрессия на порядковых переменных; прогнозирование методом прогнозного графа; точность и надежность прогнозов на основе экспертных оценок. | К, Э |

К – коллоквиум; Э – экзамен

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

| № | Наименование лабораторных работ | Форма текущего контроля |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 3 | 4 |
| 1. | Введение в Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности | Устный опрос, тест №1 |
| 2. | Модели временных рядов | Устный опрос, отчет по лабораторной работе, контрольная работа №1, практико-ориентированный проект №1 |
| 3. | Адаптивные методы прогнозирования | Решение задач, отчет по лабораторной работе, практико-ориентированный проект №2 |
| 4. | Многофакторные модели прогнозирования | Устный опрос, тест №2, отчет по лабораторной работе, |
| 5. | Экспертные методы прогнозирования | Решение задач, отчет по лабораторной работе, контрольная работа №2 |

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| № | Вид самостоятельной работы | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Проработка и повторение | Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры при- |

| | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям | кладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям | Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. |
| 3 | Подготовка к решению задач и тестов | Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. |
| 4 | Подготовка докладов | Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. |
| 5 | Подготовка к решению расчетно-графических заданий (РГЗ) | Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. |
| 6 | Подготовка к текущему контролю | Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При реализации программы дисциплины «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» используются различные образовательные технологии; аудиторные занятия проводятся в виде лекций с применением ПК, проектора и/или интерактивной доски, а также лабораторных работ. На лекциях при изложении но-

вого материала также используется интерактивная форма проведения занятия, а именно – разбор моделей прогнозирования, обсуждение актуальных научно-исследовательских работ по моделированию социально-экономических систем. Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах, на которых в рамках курса предусмотрен разбор практических задач, основанных на реальных статистических данных с использованием пакетов прикладных программ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий, лабораторных работ, средств для итоговой аттестации (экзамена в 7 семестре). В рамках данного курса предусмотрено проведение 1 контрольной работы, сдача 2 практико-ориентированных проектов и проведение теоретических опросов. Основные формы текущего контроля – защита практико-ориентированных проектов, промежуточное тестирование и проверка домашних заданий. Необходимыми условиями защиты практико-ориентированных проектов является выполненное и оформленной в виде аналитического отчета статистическое исследование.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения практико-ориентированных проектов;
- выполнения практических домашних работ;
- оценки, выставляемой при контрольной работы;
- ответа на экзамене (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

Пример заданий для контролируемой самостоятельной работы

Задание 1. Компоненты временных рядов и их характеристика. Статистические критерии проверки существования тренда.

На основе данных Вашего варианта (по одному ряду динамики) необходимо сделать следующее:

1. Охарактеризовать временной ряд в соответствии с существующей классификацией.
2. Рассчитать и проанализировать следующие абсолютные, относительные и средние показатели временного ряда:
 - абсолютные приросты (цепные и базисные),
 - темпы роста (цепные и базисные),
 - темпы прироста (цепные и базисные)
 - абсолютное значение одного процента прироста,
 - средний уровень временного ряда,
 - средний абсолютный прирост,
 - средний темп роста,
 - средний темп прироста.
3. На основе анализа полученных в п.1 показателей охарактеризовать характер основной тенденции в исследуемом временном ряду. Сформулируйте предположение о форме тренда.
4. Определите наличие основной тенденции развития в исследуемом ряду на основе теста, основанного на медиане.
5. Определите наличие основной тенденции развития в исследуемом ряду на основе теста "восходящих и нисходящих" серий.

Задание 3. Моделирование основной тенденции временного ряда

На основе данных Вашего варианта (по одному ряду динамики) необходимо сделать следующее:

1. Определите аналитическую форму выражения основной тенденции исследуемого временного ряда по любому рациональному многочлену.
2. Выберите и обоснуйте модель на основе:
 - графического метода;
 - метода последовательных разностей.
3. Определите параметры выбранной функции на основе метода наименьших квадратов.
4. Проверьте правильность выбранного уравнения тренда на основе:
 - минимизации сумм квадратов отклонений эмпирических данных от теоретических, полученных по уравнению тренда;
 - средней квадратической ошибки;
 - средней ошибки аппроксимации;
 - дисперсионного анализа;
 - критерия серий, основанного на медиане выборки.
5. Проанализируйте характер основной тенденции временного ряда методом скользящей средней. Обоснуйте выбор порядка скользящего ряда.

Задание 3. Моделирование периодической компоненты временного ряда

По данным любого статистического сборника или Интернет-ресурсов подберите временной ряд помесечных данных за несколько полных лет (12 месяцев).

1. Изобразите графически исходные данные и произведите визуальный анализ.
2. Проверьте исходный временной ряд на наличие тенденции любым известным Вам методом.
3. Выберите и обоснуйте модель тренда. Рассчитайте параметры уравнения тренда и определите теоретические уровни ряда по тренду.
4. Определите отклонения эмпирических значений уровней временного ряда от теоретических, полученных по уравнению тренда.
5. Проверьте временной ряд на наличие сезонной компоненты.
6. Проведите сезонную декомпозицию.
7. Постройте регрессионную модель с фиктивными переменными.
8. Постройте модель сезонной волны по отклонениям эмпирических значений уровней временного ряда от выравненных по тренду методом гармонического анализа.
9. Определите гармонику Фурье, наилучшим образом отражающую периодичность изменения уровней временного ряда на основе средней квадратической ошибки.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточный контроль осуществляется в конце семестра в форме зачета и экзамена. Необходимым условием отличной оценки на экзамене является полное владение теоретическим материалом, подтвержденное в течение семестра участием в опросах, сдача всех домашних работ в течение семестра и отлично выполненная экзаменационная работа. Необходимым условием хорошей оценки на экзамене является твердое знание основ курса и хорошо выполненные экзаменационное задание.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Социально-экономические системы, методы их исследования и моделирования.
2. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей.
3. Эконометрические прогнозы. Условные и безусловные прогнозы. Верификация прогнозов. Ошибка прогнозов.
4. Оценка дисперсии прогноза при детерминированном прогнозном фоне.
5. Временные ряды: определения, примеры, формулировка основных задач.

6. Выявление неслучайной составляющей временного ряда.
7. Методы сглаживания временного ряда. Аналитические методы оценки неслучайной составляющей.
8. Метод скользящего среднего выделения неслучайной составляющей (линейная аппроксимация)
9. Метод скользящего среднего выделения неслучайной составляющей (аппроксимация второго порядка).
10. Метод экспоненциального взвешенного скользящего среднего (метод Брауна)
11. Метод последовательных разностей для подбора порядка аппроксимирующего полинома.
12. Стационарные ряды и их основные характеристики.
13. Типы статистических тестов, определяющих стационарность ряда.
14. Модели авторегрессии порядка 1 (АР(1)-модели).
15. Модели авторегрессии порядка 2 (АР(2)-модели).
16. Модели авторегрессии p -го порядка (АР(p)-модели, $p \geq 3$).
17. Двойственность в представлении АР- и СС-моделей.
18. Модели скользящего среднего q -го порядка (СС(q)-модели).
19. Модели скользящего среднего 1 и 2-го порядков.
20. Модель авторегрессии со скользящим средним (АРСС(p,q)-модель). Модель АРСС(1,1).
21. Операторы сдвига F_- и F_+ и действия с ними. Представление АРСС(p,q)-модели через операторы.
22. Модель авторегрессии-проинтегрированного среднего (АРПСС(p,d,q)-модель). Идентификация АРПСС-моделей.
23. Прогнозирование на основе АРПСС-моделей.
24. Алгоритм сезонной декомпозиции.
25. Разложение стационарного временного ряда на гармоники с использованием спектрального анализа.
26. Простейшие адаптивные модели.
27. Начальные условия экспоненциального сглаживания.
28. Выбор постоянной сглаживания. Реакция модели на стандартные входные потоки.
29. Модели линейного роста.
30. Адаптивные сезонные модели.
31. Адаптивные сезонные модели с линейным ростом.
32. Альтернативы адаптивных моделей
33. Аппроксимация полиномиальных трендов с помощью многократного сглаживания.
34. Адаптация коэффициентов модели авторегрессии.
35. Модель с адаптивными параметрами адаптации. Следящий контрольный сигнал.
36. Обобщенная модель Брауна.
37. Модели с конечным числом распределенных лагов.
38. Полиномиальное распределение лагов Алмон.
39. Модель Койка распределенных лагов.
40. Модель адаптивных ожиданий и частичной корректировки.
41. Рекуррентное оценивание параметров регрессии.
42. Скользящая и взвешенная регрессии.
43. Рекуррентное оценивание параметров взвешенной регрессии.
44. Метод Дельфи экспертных оценок.
45. Этапы морфологического анализа.
46. Общая схема построения сценариев.
47. Матричные метод построения экспертных оценок

Оценка «отлично»:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»:

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основном теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»:

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»:

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;

- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

5.1 Основная литература:

1. *Светульников И. С.* Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности в 2 т. Т. 1 теория и методология: учебник и практикум для академического бакалавриата / И. С. Светульников, С. Г. Светульников. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 351 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02801-0. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/E8B25F3F-83D3-4F32-BF6D-630A7C240378

2. *Светульников И. С.* Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности в 2 т. Т. 2 модели и методы: учебник и практикум для академического бакалавриата / И. С. Светульников, С. Г. Светульников. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 447 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02804-1. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/5CC87107-6E23-474A-AB3F-9033D0C43189

3. *Плотников, А. Н.* Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов : учебное пособие / А. Н. Плотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-1930-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168921>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. *Прасолов, А.В.* Математические методы экономической динамики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Прасолов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67480>
2. *Вдовин, В.М.* Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. — Электрон. дан. — Москва: Дашков и К, 2016. — 644 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93352>
3. *Петросов, А.А.* Стратегическое планирование и прогнозирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Петросов. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2001. — 689 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3520>
4. *Мешечкин, В.В.* Теория прогнозирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Мешечкин. — Электрон. дан. — Кемерово: КемГУ, 2016. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92379>
5. *Лукашин Ю.П.* Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов / Ю.П. Лукашин. — М.: Финансы и статистика, 2003. — 414 с. ISBN 5279027405.
6. Эконометрика: учебник для студентов вузов / Под ред. И.И. Елисеевой, — М.: Проспект, 2010. — 288 с. ISBN 9785392009220
7. *Дуброва Т.А.* Статистические методы прогнозирования / Т.А. Дуброва. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 206 с. ISBN 5238004974
8. *Айвазян С.А.* Прикладная статистика. Основы эконометрики в 2 т. Т 2/ С.А. Айвазян— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 432 с. ISBN 5238003056
9. *Боровиков В.П.* Прогнозирование в системе STATISTICA ® в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере / В.П. Боровиков, Г.И. Ивченко — М.: Финансы и статистика, 1999. — 382 с. ISBN 5279019801
10. *Клещина, М.Г.* Экономическое прогнозирование. Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2012. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64453>

5.3. Периодические издания

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- www.gks.ru/ (Госкомстат РФ.)
- www.cbr.ru/ (Центральный Банк Российской Федерации.)
- www.minfin.ru/ (Министерство Финансов РФ.)
- www.cea.gov.ru/ (Центр экономической конъюнктуры при правительстве РФ.)
- www.cea.gov.ru/ (Федеральная комиссия по ценным бумагам)
- www.rbk.ru/ (Росбизнесконсалтинг)
- www.akm.ru/ (Агентство АК&М)
- www.cemi.rssi.ru/ (Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ))
- www.akdi.ru/ (Агентство АКДИ)
- www.forecast.ru/ (Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИПП РАН)
- www.rtsnet.ru/ (Российская торговая система)
- www.micex.ru/ (Московская международная валютная биржа)
- <https://ecfor.ru/nauchnye-izdaniya/problemy-prognozirovaniya/> – «Проблемы прогнозирования»: журнал/Российская академия наук; Институт народнохозяйственного прогнозирования. — Москва: Наука/ Интерпериодика, с 1990 г.

Доступ в электронные библиотеки КубГУ

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал; лабораторных занятий, на которых приводятся

примеры решений задач по основным учебным темам, соответствующие разделам лекционного курса.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности». Самостоятельная работа студентов в ходе изучения дисциплины заключается в следующем:

- 1) решение неаудиторных задач и составление отчетов с целью закрепления полученных знаний;
- 2) проработка лекций и работа с эконометрической литературой при подготовке к контрольным работам и теоретическим опросам, тестам;
- 3) выполнение практико-ориентированных проектов по определенному разделу курса.

| Раздел дисциплины | Форма СР | Формы контроля |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Введение в Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности | Проработка теоретического материала | Тест Коллоквиум; |
| Модели временных рядов | Проработка теоретического материала; практико-ориентированный проект №2 составление отчета | Коллоквиум; Контрольная работа Защита проекта; |
| Адаптивные методы прогнозирования | Проработка теоретического материала; практико-ориентированный проект №2 | Коллоквиум; Тест; Защита проекта; |
| Многофакторные модели прогнозирования | Проработка теоретического материала; составление отчета | Коллоквиум; Проверка отчета |
| Экспертные методы прогнозирования | Проработка теоретического материала; составление отчета | Коллоквиум; Контрольная работа; Проверка отчета |

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

8.1 Перечень информационных технологий.

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование среды дистанционного обучения в системе MOODLE при выполнении индивидуальных заданий.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Microsoft Windows 8, 10 "№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510"
2. Microsoft Office Professional Plus "№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510"
3. Acrobat DC №79-АЭФ/223-ФЗ/2017
4. LiveLink for MATLAB №51-АЭФ/223-2017

5. Matlab (пакеты fuzzy logic toolbox, Neural Network toolbox, Anfis toolbox, Simulink toolbox), ГК №127, 2014 г

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (<http://www.biblioclub.ru>)
3. ЭБС Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/> ООО Издательство «Лань» Договор № 99 от 30 ноября 2017 г.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

| № | Вид работ | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность |
|----|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Лекционные занятия | Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО), доска <i>Ауд. 129, 131, 301б, 305, 307</i> |
| 2. | Лабораторные занятия | Компьютерный класс, оснащенный учебной мебелью (столы, стулья), с соответствующей количеству студентов: 101,102,106А |
| 3. | Групповые (индивидуальные) консультации | Аудитория, укомплектованная маркерной доской и оснащенная компьютером. <i>Ауд. 129</i> |
| 4. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Компьютерный класс, оснащенный учебной мебелью (столы, стулья), соответствующей количеству студентов: 101,102,106А |
| 5. | Самостоятельная работа | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: 102 А. Читальный зал. |