

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники**

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
« 26 » 2024 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование при решении экономических задач»

По направлению подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Магистерская программа «Цифровые технологии в экономике»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование при решении экономических задач» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (магистерская программа «Цифровые технологии в экономике») – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование при решении экономических задач» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 918 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 82 от 08.02.2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Нагулин Н.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » _____ 09 _____ 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ _____ В.Г. Чебан

Переутверждена: « ____ » _____ 202 ____ г., протокол № ____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » _____ 09 _____ 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

_____ Ю.В. Бородач

© Нагулин Н.И., 2024 год

© СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2024 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование и развитие базовых компетенций в области применения математических методов и моделей на основе современных средств компьютерной техники.

Задачи:

- изучение методов моделирования экономических процессов на макро- и микроуровнях;
- развитие умения применения современных математических методов и информационных технологий для обоснования принятия оптимальных решений в области экономики и управления;
- овладение навыками использования информационных ресурсов, инструментальных средств и компьютерных технологий при математическом моделировании экономических систем и процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование при решении экономических задач» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания: общей теории и методов реализации математических моделей; некоторых моделей финансовых и экономических процессов; о корреляционном и регрессионном анализе, применяемые в моделировании и прогнозировании социально-экономических явлений;

умения: строить и анализировать математические модели прикладных задач экономического характера; строить и решать модели финансовых и экономических процессов; составлять и решать эконометрические модели;

навыки: владения математическими понятиями и символами для выражения количественных и качественных отношений, математическими методами и алгоритмами в приложениях к экономике.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Основы цифровой экономики», «Цифровая трансформация в экономике», «Фундаментальные и прикладные задачи оптимизации».

Служит основой для изучения следующих дисциплин «ERP-системы», «Бизнес-планирование», «Управление рисками в профессиональной деятельности».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способен проводить научные исследования в области информатики и вычислительной техники и применять полученные результаты в сфере экономики	ПК-1.1. Знает методы и средства планирования и проведения научных исследований в области информатики и вычислительной техники при решении практических задач профессиональной деятельности ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать научные задачи в научно-исследовательской	Знать: методы и средства планирования и проведения научных исследований в области информатики и вычислительной техники при решении практических задач профессиональной деятельности Уметь: находить, формулировать и решать научные задачи в научно-исследовательской деятельности, составлять документы и отчеты по этим исследованиям,

	деятельности, составлять документы и отчеты по этим исследованиям, применять полученные результаты в сфере экономики ПК-1.3. Владеет методами проведения научных исследований в области информатики и вычислительной техники для решения практических задач в сфере экономики	применять полученные результаты в сфере экономики Владеть: методами проведения научных исследований в области информатики и вычислительной техники для решения практических задач в сфере экономики
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	56	16
Лекции	28	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	28	8
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>индивидуальные задания</i>)	25	36
Самостоятельная работа студента (всего)	63	92
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Математические методы в экономике.

Модели и моделирование. Задачи математического моделирования. Этапы математического моделирования. Классификация экономико-математических моделей.

Тема 2. Методы исследования производства.

Производственное множество. Производственная функция. Задача производителя. Учет налогов. Функция спроса на ресурсы. Модели ценообразования.

Тема 3. Модели финансовых и экономических процессов.

Оптимизационные методы. Постановка задачи оптимального планирования. Балансовые макроэкономические модели. Макромодель равновесия рыночной экономики. Макромодель экономического роста. Модели международной торговли.

Тема 4. Эконометрические модели.

Основные математические предпосылки эконометрического моделирования. Особенности эконометрического метода. Эконометрическая модель и экспериментальные данные. Основные этапы и проблемы эконометрического моделирования. Типы эконометрических моделей. Задачи эконометрики в области социально-экономических исследований.

Тема 5. Модели парной регрессии.

Задача корреляционного анализа. Корреляция. Коэффициент корреляции. Парная

регрессия. Основная задача регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов для построения линейной модели. Линейный коэффициент корреляции. Коэффициент детерминации. Проверка значимости и построения доверительных интервалов коэффициентов регрессии.

Тема 6. Линейные модели множественной регрессии.

Множественная регрессия. Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии. Спецификации модели. Оценка параметров уравнения множественной регрессии. Обобщенная линейная модель множественной регрессии и обобщенный метод наименьших квадратов. Проверка значимости уравнения множественной регрессии. Частный F-критерий.

Тема 7. Модели временных рядов и прогнозирование.

Общие сведения о временных рядах и задачах их анализа в экономике. Классическая задача при исследовании экономических временных рядов. Основные этапы анализа временных рядов. Стационарные временные ряды и их характеристики. Автокорреляционная функция. Аналитическое выравнивание временного ряда. Метод скользящих средних. Прогнозирование на основе моделей временных рядов.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Математические методы в экономике	4	2
2.	Методы исследования производства	4	
3.	Модели финансовых и экономических процессов	4	2
4.	Эконометрические модели	4	
5.	Модели парной регрессии	4	2
6.	Линейные модели множественной регрессии	4	
7.	Модели временных рядов и прогнозирование	4	2
Итого:		28	8

4.4. Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия по дисциплине «Математическое моделирование при решении экономических задач» не предусмотрены учебным планом.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Экономико-математические модели	4	4
2.	Балансовые модели многоотраслевой экономики	4	
3.	Модель международной торговли	4	
4.	Двумерная модель корреляционного анализа	4	4
5.	Линейная модель парной регрессии	4	
6.	Линейная модель множественной регрессии	4	
7.	Модели временных рядов и прогнозирование	4	
Итого:		28	8

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Математические методы в экономике	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам.	9	13
2.	Методы исследования производства	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам.	9	13
3.	Модели финансовых и экономических процессов	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам.	9	13
4.	Эконометрические модели	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам.	9	13
5.	Модели парной регрессии	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам.	9	13
6.	Линейные модели множественной регрессии	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам.	9	13
7.	Модели временных рядов и прогнозирование	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам.	9	14
Итого:			63	92

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы, постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса, и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счёт объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по

индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путём конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Кундышева Е. С., Математические методы и модели в экономике / Кундышева Е. С. – М. : Дашков и К, 2017. – 286 с.
2. Трусова П.В., Введение в математическое моделирование : учеб. пособие / Под ред. П.В. Трусова – М. : Логос, 2017. – 440 с.
3. Маликов Р.Ф., Основы математического моделирования : Учебное пособие для вузов / Маликов Р.Ф. – М. : Горячая линия – Телеком, 2010. – 368 с.
4. Кремер, Н. Ш., Путко, Б. А. Эконометрика: Учебник для вузов /под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 311с.
5. Эконометрика: учебник для вузов / под ред. И. И. Елисеевой. – Москва: Финансы и статистика, 2005. – 324 с.
6. Практикум для эконометрики / под ред. И. И. Елисеевой. – Москва: Финансы и статистика, 2005. – 225 с.

б) Дополнительная литература:

1. Зарубин В.С., Математическое моделирование в технике : учеб. для вузов / В.С. Зарубин – М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с.
2. Смит Джон М. Математическое и цифровое моделирование для инженеров и исследователей [Текст] / Смит Джон М. ; пер. с англ. Н. П. Ильиной ; под ред. О.А. Чембровского. – М. : Машиностроение, 1980. - 271 с.
3. Красе, М. С., Чупрынов, Б. П. Математика для экономистов / М. С. Красе, Б.П. Чупрынов. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с.
4. Черняк А. А., Новиков В. А., Мельников О. И., Кузнецов А. В. Математика для экономистов на базе Mathcad. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 496 с: ил.

в) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>
2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>
3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>
4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» – <http://elibrary.ru>
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahlniver.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Математическое моделирование при решении экономических задач» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы: учебный компьютерный класс, имеющий рабочие места студентов, оснащённые компьютерами с доступом в Интернет, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), бесплатное программное обеспечение.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащённое компьютером с доступом в Интернет. В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства; наборы слайдов, демонстрационные приборы, при необходимости – средства мониторинга и т.д.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Математическое моделирование при решении экономических задач»**

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирован ия (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен проводить научные исследования в области информатики и вычислительной техники и применять полученные результаты в сфере экономики	ПК-1.1. Знает методы и средства планирования и проведения научных исследований в области информатики и вычислительной техники при решении практических задач профессиональной деятельности ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать научные задачи в научно-исследовательской деятельности, составлять документы и отчеты по этим исследованиям, применять полученные результаты в сфере экономики ПК-1.3. Владеет методами проведения научных исследований в области информатики и вычислительной техники для решения практических задач в сфере экономики	Тема 1. Математические методы в экономике	2
				Тема 2. Методы исследования производства	2
				Тема 3. Модели финансовых и экономических процессов	2
				Тема 4. Эконометрические модели	2
				Тема 5. Модели парной регрессии	2
				Тема 6. Линейные модели множественной регрессии	2
				Тема 7. Модели временных рядов и прогнозирование	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1	ПК-1.1. Знает методы и средства планирования и проведения научных исследований в области информатики и вычислительной техники при решении практических задач профессиональной деятельности ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать научные задачи в научно-исследовательской деятельности, составлять документы и отчеты по этим исследованиям, применять полученные результаты в сфере экономики ПК-1.3. Владеет методами проведения научных исследований в области информатики и вычислительной техники для решения практических задач в сфере экономики	Знать: методы и средства планирования и проведения научных исследований в области информатики и вычислительной техники при решении практических задач профессиональной деятельности Уметь: находить, формулировать и решать научные задачи в научно-исследовательской деятельности, составлять документы и отчеты по этим исследованиям, применять полученные результаты в сфере экономики Владеть: методами проведения научных исследований в области информатики и вычислительной техники для решения практических задач в сфере экономики	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Вопросы для контроля усвоения теоретического материала, тестовые задания, выполнение задания на лабораторных работах

8.1. Тестовые задания

(низкий уровень)

1. В чем заключается сущность процесса моделирования?
 - а) это замещение одного объекта (оригинала) другим (моделью) и фиксация или изучение свойств оригинала путем исследования свойств модели;
 - б) моделирование – это процесс физического познания реальной системы;
 - в) моделирование – это процесс описания реальной системы с использованием средств вычислительной техники;
 - г) моделирование – это познание физических процессов.
2. Что понимается под объектом-оригиналом?
 - а) компьютерная технология;
 - б) это воображаемая система;
 - в) объектом-оригиналом может быть естественная и искусственная, реальная или воображаемая система;
 - г) это реальные процессы.
3. Что понимается под математической моделью?
 - а) математическая модель – это описание реального объекта с помощью дифференциальных уравнений;
 - б) математическая модель – это модель, разработанная математиком;
 - в) представление изучаемого явления, процесса или объекта с помощью математических соотношений и формул;
 - г) математическая модель – это описание объекта с помощью систем уравнений.
4. С чего начинается процесс моделирования?
 - а) процесс моделирования начинается с разработки программы;
 - б) процесс моделирования начинается с формализации объекта;
 - в) моделирование начинается с выбора средств моделирования;
 - г) правильных ответов нет.
5. Численное исследование модели дает
 - а) возможность определять разнообразные характеристики процессов;
 - б) оптимизировать конструкции или режимы функционирования проектируемых устройств;
 - в) исследовать объект;
 - г) верно первое и второе утверждение.
6. Что собой представляет теория моделирования?
 - а) это теория разработки моделей;
 - б) это взаимосвязанная совокупность положений, определений, методов и средств создания и изучения моделей;
 - в) совокупность методов создания моделей;
 - г) теория замещения одних объектов (оригиналов) другими объектами (моделями) и исследования свойств объектов на их моделях;
 - д) нет правильного ответа.
7. Что понимается под предметом теории моделирования?
 - а) модели реальных объектов или систем;
 - б) совокупность положений определений, методов или средств моделирования и сами модели;
 - в) программные средства для разработки моделей;
 - г) методы теории моделирования;
8. Какие модели вы знаете?
 - а) физическая, масштабная, географическая, математическая, химическая;
 - б) математическая, имитационная, оптимизационная, масштабная, аналоговая;
 - в) физическая, аналоговая, математическая, абстрактная, вычислительная;
 - г) физические, математические, социальные.

9. Какие методы используются для исследования математической модели?
- а) аналитические, численные, дифференциальные, графические;
 - б) аналитические, имитационные, визуальные, графические;
 - в) аналитические, численные, имитационные, качественные;
 - г) интегральные и асимптотические.
10. В каких двух случаях мы сталкиваемся с проблемой моделирования?
- а) в процессах познания и управления;
 - б) в процессах прогнозирования и анализа;
 - в) в процессах наблюдения и алгоритмизации;
 - г) в производственных процессах и явлениях.
11. Модель – это...
- а) структура системы;
 - б) объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала;
 - в) алгоритм функционирования;
 - г) описание объекта.
12. Что понимается под имитационным моделированием?
- а) расчет характеристик системы по заданному набору аналитических зависимостей.
 - б) проведение экспериментов с математической моделью;
 - в) искусственный вероятностный процесс для решения поставленной задачи;
 - г) дискретно-событийное детерминированное представление исследуемого процесса.
13. Какой тип математических моделей использует алгоритмы?
- а) аналитические;
 - б) знаковые;
 - в) имитационные;
 - г) детерминированные.
14. Корреляционной называется связь, если:
- а) каждому значению факторного признака соответствует вполне определенное неслучайное значение результативного признака;
 - б) каждому значению факторного признака соответствует множество значений результативного признака, т. е. определенное статистическое распределение;
 - в) каждому значению факторного признака соответствует целое распределение значений результативного признака;
 - г) каждому значению факторного признака соответствует строго определенное значение факторного признака.
15. Регрессионный анализ состоит в определении:
- а) аналитической формы связи, в которой изменение результативного признака обусловлено влиянием одного или нескольких факторных признаков, а множество всех прочих факторов, также оказывающих влияние на результативный признак, принимается за постоянные и средние значения;
 - б) тесноты связи между двумя признаками (при парной связи) и между результативным и множеством факторных признаков (при многофакторной связи);
 - в) статистической меры взаимодействия двух случайных переменных;
 - г) степени статистической связи между порядковыми переменными.
16. Частная корреляция – это:
- а) зависимость результативного признака и двух и более факторных признаков, включенных в исследование;
 - б) связь между двумя признаками (результативным и факторным или двумя факторными);
 - в) зависимость между результативным и одним факторным признаками при фиксированном значении других факторных признаков;
 - г) зависимость между качественными признаками.

17. В соответствии с МНК оценки параметров регрессии должны быть:
- а) несмещенными;
 - б) гетероскедастичными;
 - в) эффективными;
 - г) состоятельными.
18. Для оценки значимости уравнения регрессии используют:
- а) F-критерий Фишера;
 - б) t-критерий Стьюдента;
 - в) критерий Пирсона;
 - г) d-критерий Дарбина–Уотсона.
19. Что оценивает частный коэффициент корреляции:
- а) тесноту связи между двумя переменными;
 - б) тесноту связи между тремя переменными;
 - в) тесноту связи между двумя переменными при фиксированном значении остальных факторов.
20. При моделировании временных рядов экономических показателей необходимо учитывать характер уровней исследуемых показателей:
- 1) аналитический;
 - 2) конструкционный;
 - 3) стохастический;
 - 4) независимый от времени.
21. Для оценки коэффициентов структурной формы модели не применяют метод наименьших квадратов:
- 1) обычный;
 - 2) двухшаговый;
 - 3) косвенный;
 - 4) трехшаговый.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестовые задания»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	85 – 100% правильных ответов
4 (хорошо)	71 – 85% правильных ответов
3 (удовлетворительно)	61 – 70% правильных ответов
2 (неудовлетворительно)	60% правильных ответов и ниже

8.2. Вопросы для контроля усвоения теоретического материала (средний уровень)

1. Что такое математическая модель?
2. Какие задачи математического моделирования?
3. Назовите виды экономико-математических моделей.
4. Что включает разработка математических моделей?
5. Охарактеризуйте макро модель равновесия рыночной экономики.
6. Охарактеризуйте модель экономического роста.
7. Какие методы используются для исследования математической модели?
8. Какая основная задача эконометрики?
9. Назовите типы эконометрических моделей.
10. Что представляет собой уравнение регрессии?
11. Что представляет собой парная регрессия?
12. Приведите формулу коэффициента корреляции.
13. Для чего предназначен коэффициент детерминации?
14. Что значит проверить значимость уравнения регрессии?

15. В каких случаях используют множественную регрессию?
16. Что представляет собой линейная модель множественной регрессии?
17. Что характеризует частный коэффициент корреляции?
18. Как осуществить проверку значимости уравнения множественной регрессии?
19. Для чего предназначен частный F-критерий?
20. Какова суть и причины автокорреляции?
21. Что представляет собой временной ряд?
22. Какие основные этапы анализа временных рядов?
23. Какие компоненты содержит временной ряд?
24. Назовите свойства коэффициента автокорреляции.

Лектор или преподаватель, ведущий лабораторные работы по дисциплине производит устный опрос по пройденным теоретическим материалам и выставляет оценку в журнале с текущей успеваемостью.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«Вопросы для контроля усвоения теоретического материала»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

8.3 Практическое (прикладное) задание

(высокий уровень)

Задания, выполняемые на лабораторных работах:

Задание 1. В конвейер упакованы комплектующие изделия тех типов. Стоимость и вес одного изделия составляют 400 руб. и 12 кг для первого типа, 500 руб. и 16 кг для второго типа, 600 руб. и 15 кг для третьего типа. Общий вес комплектующих равен 326 кг. Определить максимальную и минимальную возможную суммарную стоимость находящихся в контейнере комплектующих изделий.

Задание 2. Дана матрица коэффициентов прямых затрат по отраслям промышленности, вектор конечной продукции, вектор норм прибавочной стоимости, вектор возможного процентного изменения конечной продукции, вектор возможного процентного изменения норм прибавочной стоимости. Необходимо проверить продуктивность модели и определить ее запас продуктивности, выявить нерентабельные отрасли, определить валовый выпуск по отраслям, спрогнозировать цены на продукцию каждой отрасли и определить возможные процентные изменения валового выпуска и цен.

Задание 3. Задана структурная матрица торговли. Необходимо проверить, расходует ли каждая страна весь свой торговый бюджет на закупку товаров внутри страны и на импорт из других стран-участниц, и в случае утвердительного ответа определить соотношения между торговыми бюджетами стран-участниц, обеспечивающие сбалансированность торговой модели.

Задание 4. Приведены сгруппированные статистические данные, выражающие зависимость между суточной выработкой продукции $X(t)$ и величиной основных производственных фондов Y (млн р.) для совокупности из 50 однотипных предприятий. Требуется оценить тесноту и направление связи между случайными величинами, вычислив выборочный коэффициент корреляции и проверив гипотезу о равенстве нулю коэффициента корреляции (с уровнем значимости 0.05). В случае значимого коэффициента корреляции определить для него доверительный интервал с надежностью 0.95. Вычислить выборочные индексы корреляции и на их основе оценить выполнимость в данном случае предпосылок корреляционного анализа. Построить выборочную и эмпирическую линии регрессии.

Задание 5. Приведены статистические данные об урожайности зерновых культур y (ц/га) в зависимости от количества осадков x (см), выпавших в вегетационный период. Построить выборочные функции регрессии; определить доверительные интервалы для функции регрессии с надежностью 0.95; на уровне значимости 0.05 проверить гипотезы о равенстве нулю коэффициентов линейной функции регрессии и построить для них доверительные интервалы с надежностью 0.95. Построить соответствующие графики.

Задание 6. Приведены данные о годовых ставках доходов по четырем акциям за 12 месяцев. Построить выборочные функции регрессии; на уровне значимости 0.05 проверить гипотезы о равенстве нулю коэффициентов функций регрессии и построить для них доверительные интервалы с надежностью 0.95.

Задание 7. По приведенным данным дать точечную и с надежностью 0,95 интервальную оценки прогноза среднего и индивидуального значений спроса на некоторый товар на момент $t = 9$ (девятый год). (Полагаем, что тренд линейный, а возмущения удовлетворяют требованиям классической модели).

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Практическое задание»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
5 (отлично)	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.
4 (хорошо)	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках освоенного учебного материала.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.

8.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы к экзамену:

1. Поясните сущность понятия «модель».
 2. Поясните сущность понятия «моделирование».
 3. Классификация математических моделей. Критерии.
 4. Адекватность моделей.
 5. Охарактеризуйте стратегию математического моделирования.
 6. Сформулируйте основные задачи математического моделирования.
 7. Перечислите виды математического моделирования.
 8. Назовите этапы математического моделирования.
 9. В чем заключаются особенности метода математического моделирования.
 10. Приведите примеры применения математического моделирования.
 11. Дайте характеристику математической модели организации рекламной кампании.
 12. Охарактеризуйте макро модель равновесия рыночной экономики.
 13. Охарактеризуйте модель экономического роста
 14. Эконометрическое моделирование. Задачи и цели моделирования.
 15. Основные математические предпосылки эконометрического моделирования.
- Экономическая модель. Уравнение регрессии.
16. Экономическая модель и экспериментальные данные.
 17. Линейная регрессионная модель.
 18. Система регрессионных уравнений в эконометрической модели. Одновременные уравнения. Эндогенные, экзогенные, лаговые переменные.
 19. Основные этапы эконометрического моделирования.
 20. Функциональная, статистическая и корреляционные зависимости.
 21. Линейная парная регрессия.
 22. Коэффициент корреляции.
 23. Основные положения регрессионного анализа.
 24. Метод максимального правдоподобия.
 25. Интервальная оценка функции регрессии и её параметров.
 26. Оценка значимости уровня регрессии.
 27. Коэффициент детерминации.
 28. Линейная модель множественной регрессии.
 29. Оценка параметров регрессионной модели методом наименьших квадратов.
 30. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка.
 31. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии.
 32. Оценка значимости множественной регрессии. Коэффициенты детерминации.
 33. Мультиколлинеарность. Устранение мультиколлинеарности объясняющих переменных.
 34. Отбор наиболее существенных объясняющих переменных в регрессионной модели.
 35. Линейные регрессионные модели с переменной структурой. Фиктивные переменные.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

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

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

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

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

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			