

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования
«Полоцкий государственный
университет имени
Евфросинии Полоцкой»

 Ю.П. Голубев

« 03 » 10 2022 г.

Регистрационный № УД-342622/уч.

**МОДУЛЬ «МАТЕМАТИКА И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ
В ЭКОНОМИКЕ»**

**ЭКОНОМЕТРИКА И
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»

направление специальности

1-40 05 01-02 «Информационные системы и технологии (в экономике)»

специализация

1-40 05 01-02 01 «Информационные технологии бухгалтерского учета»

2022 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта по специальности высшего образования ОСВО 1-40 05 01-2021 и учебного плана (регистрационный № 05-21/уч.ФИТ от 27.04.2021) для специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)», направление специальности 1-40 05 01-02 «Информационные системы и технологии (в экономике)», специализация 1-40 05 01-02 01 «Информационные технологии бухгалтерского учета»

СОСТАВИТЕЛЬ:

Светлана Юрьевна Башун, старший преподаватель кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» (протокол № 8 от 31 08 2022 г.);

Методической комиссией факультета информационных технологий учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» (протокол № 8 от 30 09 2022 г.);

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Принятие адекватных непротиворечивых и обоснованных решений в бизнесе, финансах и многих других сферах деятельности человека базируются на тщательном анализе имеющейся информации. В то же время экономическое прогнозирование невозможно без учета случайных факторов. Элиминирование неопределенности стохастического характера возможно только на основе формального и строгого применения методов теории вероятностей и математической статистики к эмпирическим данным. Применение статистических методов для количественного анализа, взаимосвязей и прогнозирования экономических явлений на основе использования современных информационных технологий и составляют содержание эконометрики. Методы эконометрики и экономико-математических методов позволяют устанавливать закономерные взаимосвязи между экономическими явлениями, показателями.

Учебная дисциплина «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» изучает основные вопросы, связанные с построением и анализом экономико-математических моделей с помощью методов прикладной математики для принятия научно-обоснованных управленческих решений в бизнесе, финансах, банковском деле, на фондовом рынке.

Цель учебной дисциплины:

- обеспечение знаниями о современных методах математического моделирования экономических процессов;
- развитие навыков комплексного подхода к исследованию экономических явлений и объектов с использованием средств математики и современных информационных технологий;
- формирование системы знаний, практических умений и навыков в построении эконометрических моделей и их анализа.

Достижение поставленных целей предполагает решение следующих задач:

- приобретение студентами знаний по основам формализации экономической информации;
- освоение теоретических основ эконометрического моделирования;
- ознакомление с современными эконометрическими пакетами прикладных программ;
- приобретение умений и навыков самостоятельного построения эконометрических моделей, включающего идентификацию, оценивание и анализ адекватности, проведения анализа и прогнозирования экономических процессов;
- овладение студентами основами применения современных компьютерных и информационных технологий при решении задач.

В результате изучения учебной дисциплины «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» формируются **специализированные компетенции:**

– СК-17. Применять математические методы для моделирования экономических систем, анализа их характеристик, прогнозирования и выявления оптимальных способов управления.

– СК-18. Создавать эконометрические модели, использовать методологию и методику их применения для анализа состояния и оценки закономерностей развития экономических систем.

В результате изучения учебной дисциплины «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» студент должен:

знать:

- методы оценивания и проверки адекватности регрессионных моделей;
- методы идентификации систем одновременных уравнений;
- методы анализа временных рядов;
- основы экономико-математических методов и моделей для решения широкого класса прикладных задач экономического анализа и прогнозирования;
- содержание этапов и методов экономико-математического моделирования;
- балансовые модели, модели линейного программирования, модели сетевого планирования и управления, модели управления запасами;

уметь:

- проводить идентификацию эконометрических моделей;
- строить и оценивать на основе статистических данных регрессионные модели;
- проводить проверку адекватности моделей на основе статистических тестов;
- строить и анализировать регрессионные модели на основе экономических временных рядов;
- проводить эконометрическое моделирование с использованием статистических пакетов программ;
- рассчитывать межотраслевой баланс, определять параметры модели Леонтьева, вектор равновесных цен и бюджеты стран для соответствующих моделей;
- определять временные параметры моделей сетевого планирования и управления;
- строить математическую модель задачи линейного программирования на основе исходных данных, решать поставленную задачу известными методами, формулировать двойственную задачу и осуществлять анализ чувствительности полученных результатов;

владеть:

- методами построения и анализа адекватности эконометрических моделей, в том числе с использованием пакетов прикладных программ;
 - приемами и правилами представления содержательной экономической интерпретации результатов эконометрического моделирования;
 - навыками прогнозирования на основе эконометрических моделей поведения и развития экономических процессов и явлений на микро- и макроуровне;
-

– методами решения экономических задач с помощью математических аппаратов, в том числе с использованием прикладных пакетов программ;

– приемами и правилами представления результатов решения и анализа экономико-математических моделей.

Учебная программа определяет основное содержание разделов и тем учебной дисциплины «Эконометрика и экономико-математические методы и модели», которые подлежат изучению. Последовательность их изложения и распределение в семестре разработаны на кафедре математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» исходя из задач своевременного математического обеспечения общенаучных, экономических и специальных дисциплин.

Основой для изучения учебной дисциплины «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» являются учебные дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Темы разделов учебной дисциплины «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» используются при изучении учебных дисциплин «Экономика и планирование на предприятии», «Финансовая математика и финансовый менеджмент», «Бухгалтерский финансовый учет».

Форма получения образования – дневная.

В соответствии с учебным планом специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» дисциплина «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» изучается на II курсе в 4 семестре. На ее изучение отводится:

всего – 108 часов по учебной дисциплине, из них количество аудиторных часов – 68, в том числе лекции 34 часа, лабораторные занятия – 34 часа. Самостоятельная работа студента – 40 часов. Трудоемкость – 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Основные понятия экономико-математического моделирования

Тема 1.1. Понятие модели и процесса моделирования

Понятие модели и процесса моделирования. Общая характеристика математических моделей и методов в экономике. Основные этапы математического моделирования. Особенности математического моделирования экономических систем.

Раздел II. Экономико-математические модели линейного программирования

Тема 2.1. Линейное программирование

Основные понятия. Основные постановки задач линейного программирования и их формы записи. Переход от одной формы записи задачи линейного программирования к другой эквивалентной форме.

Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи линейного программирования с двумя переменными.

Тема 2.2. Симплексный метод

Понятие о симплекс-методе решения задачи линейного программирования. Нахождения начального опорного плана задачи линейного программирования в симплекс-методе. Критерий оптимальности опорного плана задачи линейного программирования на максимум. Переход к не худшему опорному плану.

Тема 2.3. Теория двойственности

Экономические задачи, приводящие к понятию двойственной пары задач линейного программирования. Принцип двойственности. Взаимно-однозначное соответствие между неизвестными в паре взаимно-двойственных задач.

Первая теорема двойственности и ее экономический смысл. Вторая теорема двойственности (о дополняющей нежесткости) и ее экономический смысл. Третья теорема двойственности (об оценках) и ее экономический смысл.

Тема 2.4. Транспортные задачи

Транспортная задача по критерию стоимости и задача транспортного типа с максимизируемой функцией. Закрытая и открытая модели задач транспортного типа. Построение исходного опорного плана. Метод потенциалов решения транспортной задачи.

Раздел III. Линейные оптимизационные экономико-математические модели

Тема 3.1. Задача о назначениях

Постановка и математическая модель задачи о назначениях. Венгерский метод решения задачи о назначениях. Метод минимального (максимального) эле-

мента приближенного решения задачи о назначениях.

Тема 3.2. Задача коммивояжера

Постановка и математическая модель задачи коммивояжера. Алгоритм Литтла решения задачи коммивояжера. Метод «ближайшего соседа» приближенного решения задачи коммивояжера.

Раздел IV. Модели динамического программирования

Тема 4.1. Метод динамического программирования

Общая характеристика метода динамического программирования. Принцип оптимальности и функциональные уравнения Беллмана. Примеры экономических задач, решаемых методом динамического программирования. Задача о кратчайшем расстоянии и ее решение методом динамического программирования.

Тема 4.2. Задача о распределении средств

Задача о распределении средств с целью максимизации прибыли и ее решение методом динамического программирования.

Раздел V. Модели систем массового обслуживания

Тема 5.1. Модели систем массового обслуживания

Моделирование систем массового обслуживания (СМО). Задачи теории массового обслуживания. Основные характеристики СМО: входящий поток заявок и время обслуживания, основные соглашения, узел обслуживания, наличие очереди. Классификация СМО. Расчет основных характеристик работы СМО. Финальные вероятности состояний системы массового обслуживания. Вывод основных характеристик работы для СМО с ограниченной очередью. Применение теории массового обслуживания в принятии решений.

Раздел VI. Экономико-математические модели межотраслевого баланса

Тема 6.1. Балансовые модели

Модель экономического равновесия (матричная модель планирования В.Леонтьева). Матрица технологических коэффициентов. Свойства технологических коэффициентов. Матрица коэффициентов полных затрат. Модель Леонтьева. Продуктивность модели. Подходы к формированию динамических моделей. Использование статической модели межотраслевого баланса в прогнозировании цен. Условие прибыльности модели равновесных цен. Модель максимизации суммарного конечного потребления товаров.

Раздел VII. Математические методы сетевого планирования и управления

Тема 7.1. Модели сетевого планирования и управления

Основные задачи сетевого планирования и управления. Общие понятия сетевого планирования. Правила построения сетевых моделей. Элементы сетевой модели и их характеристики. Расчет временных параметров сетевого графика. Линейный график (график Ганта).

Тема 7.2. Оптимизационные задачи сетевого планирования

Анализ и оптимизация сетевого графика. Оптимизация сетевого графика по времени. Оптимизация сетевого графика по ресурсам. Оптимизация сетевого графика по стоимости.

Раздел VIII. Экономико-математические методы и модели теории игр

Тема 8.1. Понятие об игровых моделях

Предмет и задачи теории игр. Понятие об игровых моделях. Матричные игры с нулевой суммой. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях.

Тема 8.2. Решение матричных игр в смешанных стратегиях

Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.

Тема 8.3. Статистические игры

Статистические игры. Случай известных априорных вероятностей состояний природы. Случай неизвестных априорных вероятностей состояний природы.

Тема IX. Детерминированные модели управления запасами

Тема 9.1. Детерминированные модели управления запасами

Основные понятия теории управления запасами. Модель Уилсона. Модель с конечной интенсивностью поступления заказа. Их решение методами дифференциального исчисления.

Тема 9.2. Некоторые многономенклатурные модели

Управления запасами с вероятностным спросом. Вероятностные модели управления запасами при дискретном и непрерывном потреблении. Страховой запас.

Раздел X. Модели парной линейной регрессии

Тема 10.1. Основные понятия линейной регрессии

Задачи и методы предварительного анализа данных. Выборки и оценки. Генеральная совокупность и выборка. Основные соглашения. Способы оценивания и их свойства. Модель парной линейной регрессии.

Тема 10.2. Исследование регрессионных зависимостей

Исследование парных регрессионных зависимостей. Однофакторные

регрессионные модели. Исследование регрессионных моделей методами регрессионно-корреляционного анализа.

Раздел XI. Модели множественной регрессии

Тема 11.1. Модели множественной регрессии

Понятие о множественной регрессии. Классическая линейная модель множественной регрессии. Некоторые нелинейные многофакторные регрессионные модели. Исследование множественных регрессий.

Раздел XII. Одномерные временные ряды

Тема 12.1. Одномерные временные ряды

Компоненты временного ряда. Аналитический вид тренда. Проверка наличия тренда. Моделирование сезонных колебаний. Моделирование одномерных временных рядов. Анализ аддитивной модели. Анализ мультипликативной модели.

Раздел XIII. Системы одновременных уравнений

Тема 13.1. Системы одновременных уравнений

Исходные предположения линейных эконометрических моделей со многими переменными. Экзогенные и эндогенные переменные. Тожества и стохастические уравнения. Структурная и приведенная форма модели.

Проблема идентифицируемости отдельных уравнений и модели в целом. Необходимые и достаточные условия идентификации. Методы оценивания параметров систем одновременных уравнений.

**Учебно-методическая карта учебной дисциплины
«Эконометрика и экономико-математические методы и модели»
Дневная форма получения высшего образования**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел I. Основные понятия экономико-математического моделирования								
Тема 1.1.	Понятие модели и процесса моделирования.	2					[1, 7, 8]	
Раздел II. Экономико-математические модели линейного программирования								
Тема 2.1.	Линейное программирование.	2					[9–11]	
	Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи линейного программирования с двумя переменными.				2		[9–11, 15]	ОЛР
Тема 2.2.	Симплексный метод.	2					[9–11]	
	Решение задач линейного программирования симплекс-методом.				2		[9–11, 15]	ОЛР
Тема 2.3.	Теория двойственности.	2					[9–11]	
	Первая, вторая и третья теоремы двойственности и их экономический смысл.				2		[9–11, 15]	ОЛР
Тема 2.4.	Транспортные задачи.	2					[9–11]	
	Построение исходного опорного плана. Метод потенциалов решения транспортной задачи.				2		[9–11, 15]	ОЛР
Раздел III. Линейные оптимизационные экономико-математические модели								
Тема 3.1.	Задача о назначениях.	2					[1, 7, 8]	
Тема 3.2.	Решение задачи о назначениях с помощью алгоритма венгерского метода. Задача коммивояжера. Решение задачи коммивояжера с помощью алгоритма Литтла. Решение на ЭВМ средствами Excel задачи коммивояжера.				2		[1, 7, 8, 15]	ОЛР

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел IV. Модели динамического программирования								
Тема 4.1.	Метод динамического программирования.	2					[1, 7–10]	
Тема 4.2.	Задача о распределении средств.				2		[1, 7–10, 15]	КР №1*
Раздел V. Модели систем массового обслуживания								
Тема 5.1.	Модели систем массового обслуживания.	2					[1, 7, 8]	
	Расчет основных характеристик работы системы массового обслуживания.				2		[1, 7, 8]	ОЛР
Раздел VI. Экономико-математические модели межотраслевого баланса								
Тема 6.1.	Балансовые модели.	2					[1, 7, 8]	
	Модель Леонтьева. Матрица технологических коэффициентов. Матрица коэффициентов полных затрат. Прогнозирование цен. Условие прибыльности модели равновесных цен.				2		[1, 7, 8, 15]	ОЛР
Раздел VII. Математические методы сетевого планирования и управления								
Тема 7.1.	Модели сетевого планирования и управления. Построения сетевых моделей и расчет временных параметров сетевого графика.	2					[1, 7–10]	
Тема 7.2.	Оптимизационные задачи сетевого планирования. Оптимизация сетевого графика по времени. Оптимизация сетевого графика по ресурсам. Оптимизация сетевого графика по стоимости.				2		[1, 7–10, 15]	ОЛР
Раздел VIII. Экономико-математические методы и модели теории игр								
Тема 8.1.	Понятие об игровых моделях.	2					[1, 7–10]	
Тема 8.2.	Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования и ее решение на ЭВМ средствами Excel.				2		[1, 7–10, 15]	КР №2*
Тема 8.3.	Статистические игры.				2		[1, 7–10, 15]	ОЛР
Тема IX. Детерминированные модели управления запасами								
Тема 9.1.	Детерминированные модели управления запасами.	2					[1, 7, 8]	
	Модель Уилсона. Модель с конечной интенсивностью поступления заказа. Их решение методами дифференциального исчисления.				2		[1, 7, 8]	ОЛР
Тема 9.2.	Некоторые многономенклатурные модели.	2					[1, 7, 8]	
	Вероятностные модели управления запасами при дискретном и непрерывном потреблении. Страховой запас.				2		[1, 7, 8]	ОЛР

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел X. Модели парной линейной регрессии								
Тема 10.1.	Основные понятия линейной регрессии. Построение и анализ модели парной линейной регрессии.	2					[2-6, 12-14]	
Тема 10.2.	Исследование регрессионных зависимостей. Исследование регрессионных моделей методами регрессионно-корреляционного анализа.				2		[2-6, 12-15]	ОЛР
Раздел XI. Модели множественной регрессии								
Тема 11.1.	Модели множественной регрессии.	2					[2-6, 12-14]	
	Исследование множественной регрессии в среде Excel.				2		[2-6, 12-15]	ОЛР
Раздел XII. Одномерные временные ряды								
Тема 12.1.	Одномерные временные ряды.	2					[2-6, 12-14]	
	Моделирование одномерных временных рядов. Анализ модели.				2		[2-6, 12-15]	ОЛР
Раздел XIII. Системы одновременных уравнений								
Тема 13.1.	Системы одновременных уравнений.	2					[2-6, 12-14]	
	Построение модели и оценка параметров систем одновременных уравнений.				2		[2-6, 12-15]	ОЛР
ИТОГО		34			34			

* – Мероприятия текущего контроля;

ОЛР – отчет по лабораторным работам с их устной защитой;

КР – контрольная работа.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Эконометрика и экономико-математические методы и модели: учебное пособие / Г.О. Читая [и др.]; под редакцией Г.О. Читая, С.Ф. Миксюк. - Минск: БГЭУ, 2018. - 511 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям.

2. Хацкевич, Г.А. Эконометрика: учебник / Г.А. Хацкевич, Т.В. Русилко. - Минск: РИВШ, 2021. - 450 с. - Утверждено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебника для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Управление информационными ресурсами», «Информационные системы и технологии (в экономике)».

3. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин [и др.]; К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, Н.А. Брызгалов, В.В. Мартынов, В.Б. Уткин; под ред. В.Б. Уткин. - 2-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2018.-562 с. - Режим доступа: по подписке: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452991>

4. Новиков, А. И. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Новиков. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2021. - 224 с. Режим доступа: по подписке: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684224>

5. Зелепухин, Ю. В. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Ю.В. Зелепухин. - Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2020. - 123 с. Режим доступа: по подписке: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572682>

6. Яковлев, В.П. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Яковлев; В.П. Яковлев. - Москва: Дашков и К^о, 2021. - 384 с. - Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684237>

Дополнительная:

7. Экономико-математические методы и модели: учебно-методический комплекс / С.Ю. Башун [и др.]; Полоцкий государственный университет; под общей редакцией И.Б. Сороговца. - Новополоцк: ПГУ, 2009.- 155 с.

8. Экономико-математические методы и модели: Учеб, пособие для студ. эконом, вузов / Под ред. Кузнецова А.В. - Мн.: БГЭУ, 2000. - 413 с.

9. Кузнецов, А.В. Высшая математика. Математическое программирование: учеб, для студ. экон. спец, вузов / А.В. Кузнецов, В.А. Сакович, Н.И. Холод; под общ. ред. Кузнецова А.В. - 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: Выш. шк., 2001. - 351 с.: ил.

10. Кузнецов, А.В. Руководство к решению задач по математическому программированию : учеб. пособие / А.В. Кузнецов, Н.И. Холод ; под

Кузнецов А.В.

ред. А.В. Кузнецова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Минск: Выш. шк., 2001. – 448 с.: ил.

11. Высшая математика: математическое программирование: учебно-методический комплекс для студентов экономических специальностей / Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет; составление и общая редакция Э.М. Пальчика, С.Ю. Башун. – 2-е издание, исправленное. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 235 с.

12. Количественные методы анализа в экономике – Quantitative Methods of Analysis in Economics: учебное пособие / И.В. Белько [и др.]; [авторы: И.В. Белько, А.А. Тиунчик, О.Л. Сапун, Е.А. Криштапович]. – Минск: РИВШ, 2021. – 239 с.

13. Белько, И.В. Эконометрика. Практикум: учеб. пособие / И.В. Белько, Е.А. Криштапович. – Минск: Изд-во Гревцова, 2011. – 220 с.: ил., табл.

14. Новиков, А.И. Эконометрика: учеб. пособие / А.И. Новиков – М.: ИНФРА-М, 2007. – 144 с. – (Высшее образование).

15. Сдвижков, О.А. Математика в Excel 2003 [Электронный ресурс] / О.А. Сдвижков. – Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. – 193 с.: ил. – (Библиотека студента).

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

MicrosoftOfficeExcelver 2003 и выше, Simplex.exe (Simplexwin 3.0), пакет Statistica.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи линейного программирования с двумя переменными.
 2. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.
 3. Первая, вторая, третья теоремы двойственности и их экономический смысл. Составление и решение двойственной задачи с помощью надстройки Excel «Поиск решения».
 4. Метод потенциалов решения транспортной задачи.
 5. Решение задачи о назначениях с помощью алгоритма венгерского метода. Задача коммивояжера. Решение задачи коммивояжера с помощью алгоритма Литтла. Решение на ЭВМ средствами Excel задачи коммивояжера.
 6. Задача о распределении средств с целью максимизации прибыли, ее решение методом динамического программирования.
 7. Расчет основных характеристик работы системы массового обслуживания.
 8. Модель Леонтьева. Матрица технологических коэффициентов. Матрица коэффициентов полных затрат. Прогнозирование цен. Условие прибыльности модели равновесных цен.
 9. Оптимизационные задачи сетевого планирования. Оптимизация сетевого графика по времени. Оптимизация сетевого графика по ресурсам. Оптимизация сетевого графика по стоимости.
 10. Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования и ее решение на ЭВМ средствами Excel.
 11. Статистические игры.
 12. Модель Уилсона. Модель с конечной интенсивностью поступления заказа. Их решение методами дифференциального исчисления.
 13. Вероятностные модели управления запасами при дискретном и непрерывном потреблении. Нахождение страхового запаса.
 14. Исследование регрессионных зависимостей. Исследование регрессионных моделей методами регрессионно-корреляционного анализа.
 15. Исследование множественной регрессии в среде Excel.
 16. Моделирование одномерных временных рядов. Анализ модели.
 17. Построение модели и оценка параметров систем одновременных уравнений.
-

ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Вид работы	Тема работы
1	КР № 1	Задача о распределении средств с целью максимизации прибыли, ее решение методом динамического программирования.
2	КР № 2	Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования и ее решение на ЭВМ средствами Excel.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

1. Предмет экономико-математического моделирования. Особенности применения метода математического моделирования в экономике.
2. Классификация эконометрических моделей.
3. Различные формы записи задачи линейного программирования.
4. Правила нахождения опорного решения системы линейных уравнений.
5. Графический метод решения задачи линейного программирования.
6. Критерий оптимальности опорного плана канонической формы задачи линейного программирования (на максимум).
7. Алгоритм симплекс-метода решения задачи линейного программирования.
8. Принцип построения двойственной задачи для исходной задачи линейного программирования.
9. Взаимно-однозначное соответствие между неизвестными в паре взаимно-двойственных задач. Объединенная жорданова таблица пары взаимно-двойственных задач.
10. Первая теорема двойственности и ее экономический смысл.
11. Вторая теорема двойственности и ее экономический смысл.
12. Третья теорема двойственности и ее экономический смысл.
13. Транспортная задача по стоимости перевозок. Основная терминология.
14. Метод потенциалов решения транспортной задачи.
15. Открытая модель транспортной задачи.
16. Задача о назначениях: постановка задачи, построение экономико-математической модели, решение задачи с помощью алгоритма венгерского метода.
17. Задача коммивояжера: постановка задачи, построение экономико-математической модели, решение задачи с помощью алгоритма Литтла.

18. Задача о кратчайшем расстоянии и ее решение методом динамического программирования (умение решать на конкретных примерах).
 19. Задача оптимального распределения средств и ее решение методом динамического программирования (умение решать на конкретных примерах).
 20. Основные элементы системы массового обслуживания.
 21. Расчет вероятностей состояний системы массового обслуживания.
 22. Основные характеристики работы системы массового обслуживания с очередью.
 23. Понятие о матричной игре. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях.
 24. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.
 25. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
 26. Статистические игры. Методы принятия решений в условиях неопределенности и риска.
 27. Матричная модель планирования В.Леонтьева и ее решение методами линейной алгебры.
 28. Задача о нахождении равновесных цен на товары: построение экономико-математической модели и ее решение.
 29. Задача о максимизации суммарного конечного потребления товаров, построение математической модели.
 30. Сетевые графики и правила их построения.
 31. Расчет временных параметров сетевых графиков.
 32. Основные понятия теории управления запасами. Модель Уилсона.
 33. Модель с конечной интенсивностью поступления заказа.
 34. Вероятностные модели управления запасами при дискретном и непрерывном потреблении.
 35. Страховой запас.
 36. Классификация эконометрических моделей. Этапы эконометрического моделирования.
 37. Определение эконометрической модели. Понятие регрессии и корреляции.
 38. Построение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.
 39. Статистические характеристики адекватности модели.
 40. Интерпретация параметров парной линейной регрессии.
 41. Нелинейная регрессия и интерпретация параметров нелинейной регрессии.
 42. Множественная регрессия: спецификация модели, статистические характеристики адекватности.
 43. Понятие стационарности временных рядов.
 44. Анализ временных рядов: аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.
-

45. Основные понятия системы эконометрических уравнений.
46. Системы независимых и рекурсивных уравнений.
47. Необходимые и достаточные условия идентификации системы эконометрических уравнений.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Цель самостоятельной работы студентов – усвоение в полном объеме содержания учебной дисциплины и формирование самостоятельности как личностной черты и важного профессионального качества, сущность которых состоит в умении систематизировать, планировать и контролировать собственную деятельность.

Задача самостоятельной работы студентов – усвоение определенных стандартов знаний, умений и навыков по учебной дисциплине, закрепление и систематизация полученных знаний, их применение при выполнении лабораторных заданий и творческих работ, а также выявление пробелов в системе знаний по предмету.

При изучении учебной дисциплины «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» используются следующие **формы самостоятельной работы**:

- самостоятельная работа студента в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных работ под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
 - работа студента с учебной, справочной, аналитической и другой литературой и материалами;
 - подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
 - подготовка студента к сдаче промежуточной аттестации (зачету).
-

**Содержание самостоятельной работы студентов
Дневная форма получения высшего образования**

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов
Углубленное изучение отдельных тем учебной дисциплины.	Тема 13.1. Системы одновременных уравнений. Основная литература: [2–6] Дополнительная литература: [12–15]	1
Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Тема 2.1. Линейное программирование. Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи линейного программирования с двумя переменными. Дополнительная литература: [9–1, 15]	1
	Тема 2.2. Симплексный метод. Решение задач линейного программирования симплекс-методом. Дополнительная литература: [9–11, 15]	1
	Тема 2.3. Теория двойственности. Первая, вторая и третья теоремы двойственности и их экономический смысл Дополнительная литература: [9–11, 15]	1
	Тема 2.4. Транспортные задачи. Построение исходного опорного плана. Метод потенциалов решения транспортной задачи. Дополнительная литература: [9–11, 15]	1
	Тема 3.1. Задача о назначениях. Тема 3.2. Задача коммивояжера. Решение задачи о назначениях с помощью алгоритма венгерского метода. Задача коммивояжера. Решение задачи коммивояжера с помощью алгоритма Литтла. Решение на ЭВМ средствами Excel задачи коммивояжера. Основная литература: [1] Дополнительная литература: [7, 8, 15]	2
	Тема 4.2. Задача распределения средств. Основная литература: [1] Дополнительная литература: [7–10, 15]	1
	Тема 5.1. Модели систем массового обслуживания. Расчет основных характеристик работы системы массового обслуживания. Основная литература: [1] Дополнительная литература: [7, 8]	1
	Тема 6.1. Балансовые модели. Модель Леонтьева. Матрица технологических коэффициентов. Матрица коэффициентов полных затрат. Прогнозирование цен. Условие прибыльности модели равновесных цен.	2

Основная литература: [1] Дополнительная литература: [7, 8, 15]	
Тема 7.2. Оптимизационные задачи сетевого планирования. Оптимизация сетевого графика по времени. Оптимизация сетевого графика по ресурсам. Оптимизация сетевого графика по стоимости. Основная литература: [1] Дополнительная литература: [7–10, 15]	2
Тема 8.2. Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования и ее решение на ЭВМ средствами Excel. Основная литература: [1] Дополнительная литература: [7–10, 15]	1
Тема 8.3. Статистические игры. Основная литература: [1] Дополнительная литература: [7–10, 15]	1
Тема 9.1. Детерминированные модели управления запасами. Модель Уилсона. Модель с конечной интенсивностью поступления заказа. Их решение методами дифференциального исчисления. Основная литература: [1] Дополнительная литература: [7, 8]	2
Тема 9.2. Некоторые многономенклатурные модели. Вероятностные модели управления запасами при дискретном и непрерывном потреблении. Страховой запас. Основная литература: [1] Дополнительная литература: [7, 8]	2
Тема 10.2. Исследование регрессионных зависимостей. Исследование регрессионных моделей методами регрессионно-корреляционного анализа. Основная литература: [2–6] Дополнительная литература: [12–15]	2
Тема 11.1. Модели множественной регрессии. Исследование множественной регрессии в среде Excel. Основная литература: [2–6] Дополнительная литература: [12–15]	1
Тема 12.1. Одномерные временные ряды. Моделирование одномерных временных рядов. Анализ модели. Основная литература: [2–6] Дополнительная литература: [12–15]	2
Тема 13.1. Системы одновременных уравнений. Построение модели и оценка параметров систем одновременных уравнений. Основная литература: [2–6] Дополнительная литература: [12–15]	2

Подготовка к аудиторной контрольной работе № 1.	Тема 4.2. Задача о распределении средств. Задача о распределении средств с целью максимизации прибыли, ее решение методом динамического программирования. Основная литература: [1] Дополнительная литература: [7–10, 15]	2
Подготовка к аудиторной контрольной работе № 2.	Тема 8.2. Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования и ее решение на ЭВМ средствами Excel. Основная литература: [1] Дополнительная литература: [7–10, 15]	2
Подготовка к зачету.		10
ИТОГО:		40

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Для оценки достижений студентов используется следующий **диагностический инструментарий**:

- устный опрос по отдельным темам;
- проведение текущих контрольных работ по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных работах индивидуальных заданий;
- сдача зачета по учебной дисциплине.

Диагностика качества усвоения знаний студентами проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результат текущего контроля за семестр (СО) оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий текущего контроля в течение семестра по следующей формуле:

$$СО = (КР \text{ № } 1 + КР \text{ № } 2) / 2.$$

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» – зачет. Форма проведения зачета – письменная.

Итоговая отметка (ИО) учитывает отметку по результатам текущего контроля за семестр (СО), экзаменационную отметку (ЭО) и определяется по формуле

$$ИО = СО \cdot ВК + (1 - ВК) \cdot ЭО.$$

ЭО – отметка, полученная студентом на зачете за письменный ответ по билету. Билет включает два вопроса.

Весовой коэффициент (ВК) для текущего контроля и отметки на зачете по учебной дисциплине «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» равен 0,5.

Перевод отметки осуществляется по следующим правилам: отметка «зачтено» выставляется студентам, получившим 4 (четыре) балла и выше.

ХАРАКТЕРИСТИКА (ОПИСАНИЕ) ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
 - элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
 - коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на лабораторных занятиях.
-

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы высшего образования по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу
Экономика и планирование на предприятии	Кафедра учета, финансов, логистики и менеджмента	<i>нет</i>	
Финансовая математика и финансовый менеджмент	Кафедра учета, финансов, логистики и менеджмента	<i>нет</i>	
Бухгалтерский финансовый учет	Кафедра учета, финансов, логистики и менеджмента	<i>нет</i>	

Заведующий кафедрой учета,
финансов, логистики и менеджмента
кандидат экономических наук, доцент



Е.Б.Малей