Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горно-Алтайский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Математическая экономика**
Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**
Рекомендуется для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
(утверждён приказом Минобрнауки от 12.03. 2015 года № _207) и учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль «Прикладная информатика в экономике»), утвержденного Ученым советом ГАГУ
(от 24.12.2015 протокол №12)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экономики предприятия и прикладной информатики 26.01.16 г., протокол №5

1 Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение особенностей применения математических методов и моделей для поиска оптимальных решений экономических задач, для выявления и исследования взаимосвязей между экономическими процессами.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий математического моделирования и математического программирования;
- изучение методов решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования;
- формирование навыков проведения численных расчетов по задачам оптимизации;
- освоение методов исследования экономических объектов и процессов с помощью математических моделей;
- формирование навыков построения математических моделей, проведения расчетов по моделям и анализа получаемых решений;
- приобретение навыков подготовки исходной информации, необходимой для проведения расчетов по моделям;
- освоение и применение компьютерных технологий при исследовании экономических объектов с помощью математических моделей;
- формирование навыков выработки практических рекомендаций на основе результатов, полученных при расчетах по моделям.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Сетевая экономика» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» Б1.В.ДВ.3.2.

Для освоения дисциплины «Математическая экономика» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения предметов «Математика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Прикладные методы оптимизации».

Освоение дисциплины «Математическая экономика» является необходимой основой для последующего выполнения курсовой работы и выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

В совокупности с другими дисциплинами вариативной части профессионального цикла ФГОС ВПО дисциплина «Математическая экономика» обеспечивает формирование следующих компетенций бакалавра:

- способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23).

В результате изучения дисциплины «Математическая экономика» обучающиеся должны:

знать:

- алгоритм решения экономических задач методами математического программирования;
- алгоритм применения теории игр, сетевых моделей и методов для решения экономических задач;
- методы финансовых вычислений с использованием математических моделей;
- способы решения экономических задач математическими методами на персональном компьютере в программной среде Excel;

уметь:

- решать экономические задачи на основе изученных математических методов;

- исследовать экономические процессы с помощью экономико-математических моделей;

- формулировать в виде задач математического программирования различные экономические задачи;

- проводить расчеты на персональном компьютере с целью получения и анализа оптимальных решений.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр
		5
Аудиторные занятия (всего)	44/1,22	44/1,22
В том числе:	-	-
Лекции	14/0,38	14/0,38
Лабораторные работы (ЛР)	20/0,55	20/0,55
Практическая работа (ПР)	10/0,27	10/0,27
Самостоятельная работа (всего)	64/1,77	64/1,77
В том числе:	-	-
Подготовка к лабораторной работе	10/0,27	10/0,27
Подготовка докладов, рефератов	8/0,22	8/0,22
Подготовка к тестированию	11/0,28	11/0,28
Подготовка конспектов	5/0,17	5/0,17
Выполнение практических заданий	30/0,83	30/0,83
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	108 3	108 3

Матрица соответствия компетенций и разделов (тем) дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Компетенция	Сумма компетенций
	ПК-23	
Особенности применения математических методов и моделей для решения экономических задач	+	1
Методы линейного программирования решения экономических задач	+	1
Методы линейного программирования решения задач транспортного типа	+	1
Методы дискретного программирования решения экономических задач	+	1
Методы нелинейного программирования решения экономических задач	+	1
Методы динамического программирования решения экономических задач	+	1
Элементы теории матричных игр	+	1
Сетевые модели планирования и управления	+	1
Математические модели финансовых вычислений	+	1
Расчет финансовой ренты и ее параметров	+	1
Применение математических моделей в финансовых вычислениях	+	1

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Применение методов математического программирования в экономических задачах

Тема 1. Особенности применения математических методов и моделей для решения экономических задач

Модели и моделирование. Основные этапы экономико-математического моделирования, их содержание и взаимосвязь. Классификация экономико-математических методов и моделей.

Тема 2. Методы линейного программирования решения экономических задач

Постановка задачи линейного программирования. Свойства решений задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Теория двойственности в линейном программировании. Применение теории двойственности при решении экономических задач. Решение задач линейного программирования симплексным методом. Симплексные таблицы и алгоритм решения задач. Применение симплексного метода в экономических задачах. Решение задач линейного программирования на основе метода искусственного базиса. Подготовка и решение задач линейного программирования в Excel.

Тема 3. Методы линейного программирования решения задач транспортного типа

Содержательная постановка транспортной задачи. Открытые и закрытые транспортные задачи. Сведение открытой транспортной задачи к закрытой. Опорный план транспортной задачи и методы его построения, вырожденность опорного плана и методы его устранения. Метод потенциалов решения транспортной задачи. Решение задачи о назначениях. Решение транспортной задачи в Excel.

Тема 4. Методы дискретного программирования решения экономических задач

Постановка и типы задач дискретного программирования. Алгоритм решения задачи дискретного программирования графическим методом. Метод Гомори и его применение в экономических задачах.

Тема 5. Методы нелинейного программирования решения экономических задач

Постановка задачи нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа и его применение в экономике.

Тема 6. Методы динамического программирования решения экономических задач

Постановка задачи динамического программирования. Математическая модель задачи динамического программирования. Основное функциональное уравнение Беллмана. Описание процесса решения и построения вычислительной схемы в задаче динамического программирования.

Примеры задач динамического программирования. Применение методов динамического программирования в экономике.

Раздел 2. Применение методов исследования операций в экономических задачах

Тема 7. Элементы теории матричных игр

Игра, как инструмент принятия решений в конфликтных ситуациях и условиях неопределенности. Основные понятия теории игр. Основная теорема матричных игр. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Решение матричных

игр симплексным методом. Графический метод решения матричных игр. Перспективы развития и применения теории игр в экономике.

Тема 8. Сетевые модели планирования и управления

Сетевая модель в планировании и управлении и ее основные элементы. Правила построения сетевого графика. Критический путь и критическое время в сетевом графике и методы их нахождения. Временные характеристики событий и работ. Резервы времени некритических событий и работ. Составление линейного календарного графика выполнения работ. Оптимизация сетевого графика. Основные задачи оптимизации сетевых графиков.

Раздел 3. Основы финансовой математики

Тема 9. Математические модели финансовых вычислений

Простые проценты: проценты и процентные ставки, дисконтирование и учет. Сложные проценты: наращение процентов, номинальная ставка процентов, эффективная ставка, учет по сложной ставке процентов. Непрерывные проценты. Начисление процентов в условиях инфляции: начисление простых и сложных процентов, реальная ставка процента.

Тема 10. Расчет финансовой ренты и ее параметров

Понятие финансовой ренты и ее виды. Расчет наращенной и современной величины финансовой ренты. Определение параметров финансовой ренты: размера ежегодной суммы платежа, срока постоянной ренты, ставки процента.

Тема 11. Применение математических моделей в финансовых вычислениях

Применение математических моделей при выборе инвестиционных и коммерческих расчетов: чистый приведенный доход, внутренняя норма доходности, период окупаемости инвестиций, индекс рентабельности. Модели операций с ценными бумагами. Применение математических моделей в актуарных расчетах.

5.2 Разделы и (или) темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Темы	Всего часов	Аудиторные занятия			Самост. работа
			лекции	сем. занятия	лаб. занятия	
1	Особенности применения математических методов и моделей для решения экономических задач	7	1	-	-	6
2	Методы линейного программирования решения экономических задач	11	1	-	4	6
3	Методы линейного программирования решения задач транспортного типа	13	1	-	4	8
4	Методы дискретного программирования решения экономических задач	9	1	2	-	6
5	Методы нелинейного программирования решения экономических задач	9	1	2	-	6

6	Методы динамического программирования решения экономических задач	7	1	-	2	4
7	Элементы теории матричных игр	7	1	2	-	4
8	Сетевые модели планирования и управления	12	2	-	4	6
9	Математические модели финансовых вычислений	11	1	-	4	6
10	Расчет финансовой ренты и ее параметров	10	2	-	2	6
11	Применение математических моделей в финансовых вычислениях	12	2	4	-	6
	Всего по дисциплине	108	14	10	20	64
	Форма контроля	зачет с оценкой				

5.3 Практические занятия и семинары (лабораторный практикум)

Тема 1. Методы линейного программирования решения экономических задач
План занятия

№ п/п	Проводимое мероприятие	Форма работы	Время
1	*Лабораторная работа 1.* «Построение экономико-математических моделей»	Решение задач	60 мин
2	*Лабораторная работа 2.* «Решение задач линейного программирования разными методами и приемами»	Решение задач	90 мин
3	*Лабораторная работа 3.* «Решение задач линейного программирования с использованием MS Excel»	Решение задач в MS Excel	30 мин
	ИТОГО		180 мин (4 часа)

Примерные задачи по теме 1:

Задача 1. Компания производит полки для ванных комнат двух размеров – А и В. Агенты по продаже считают, что в неделю на рынке может быть реализовано до 550 полок. Для каждой полки типа А требуется 2 м2 материала, а для полки типа В – 3 м2 материала. Компания может получить до 1200 м2 материала в неделю. Для изготовления одной полки типа А требуется 12 мин машинного времени, а для изготовления одной полки типа В – 30 мин; машину можно использовать 160 час в неделю. Если прибыль от продажи полок типа А составляет 3 денежных единицы, а от полок типа В – 4 ден. ед., то сколько полок каждого типа следует выпускать в неделю?

Задача 2. Двум погрузчикам разной мощности за 24 часа нужно погрузить на первой площадке 230 тонн, а на второй — 168 тонн. Первый погрузчик на первой площадке может грузить по 10 тонн в час, а на второй — 12 т в час. Второй погрузчик на каждой площадке может грузить по 13 тонн в час. Стоимость работ, связанных с погрузкой каждой тонны первым погрузчиком на первой площадке составляет 800 рублей, а на второй — 700 рублей. Для второго погрузчика соответствующие стоимости составляют 1200 и 1300 рублей. По техническим причинам первый погрузчик на второй площадке должен работать не более 16 часов.

Составьте задачу линейного программирования об оптимальном плане работы (т. е. об объемах работ, которые должен выполнить каждый погрузчик на каждой площадке). Найдите план, обеспечивающий минимальную стоимость всех работ по погрузке.

Тема 2. Методы линейного программирования решения задач транспортного типа

План занятия

№ п/п	Проводимое мероприятие	Форма работы	Время
1	*Лабораторная работа 1.* «Решение задач линейного программирования транспортного типа методами минимального элемента, методом северо-западного угла, методом Фогеля, методом потенциалов»	Решение задач	120 мин
2	*Лабораторная работа 2.* «Решение задач линейного программирования транспортного типа с использованием MS Excel»	Решение задач в MS Excel	60 мин
	ИТОГО		180 мин (4 часа)

Примерные задачи по теме 2:

Задача 1. Некоторая компания имеет четыре сбытовые базы и четыре заказа, которые необходимо доставить различным потребителям. Складские помещения каждой базы вполне достаточны для того, чтобы вместить один из этих заказов. В табл. 1 содержится информация о расстоянии между каждой базой и каждым потребителем.

Как следует распределить заказы по сбытовым базам, чтобы общая дальность транспортировки была минимальной?

Таблица 1

Расстояние от сбытовых баз до потребителей

Сбытовая база	Расстояние, миль			
	Потребители			
	I	II	III	IV
A	68	72	75	83
B	56	60	58	63
C	38	40	35	45
D	47	42	40	45

Задача 2. Три пекарни осуществляют ежедневные поставки хлеба для четырех магазинов. В таблице 2 представлена информация о спросе на продукцию, ее наличии и транспортных издержках.

Таблица 2

Исходные данные

Пекарня	Транспортные издержки, руб/км.				Общее предложение
	Магазин				
	I	**II**	**III**	**IV**	
X	1,5	2,5	1,0	2,0	700
Y	2,0	3,0	2,0	1,5	650
Z	1,0	1,5	2,5	3,0	800
Общая потребность	400	500	350	1000	

Требуется найти распределение поставок из каждой пекарни, минимизирующее общие транспортные издержки.

Тема 3. Методы дискретного программирования решения экономических задач

План занятия

№ п/п	Проводимое мероприятие	Форма работы	Время
1	*Практическая работа 1.* «Решение задач дискретного программирования методом Гомори и графическим методом»	Решение задач	90 мин
	ИТОГО		90 мин (2 часа)

Примерные задачи по теме 3:

Задача 1. Для улучшения финансового положения фирма приняла решение об увеличении выпуска конкурентоспособной продукции, для чего в одном из цехов необходимо установить дополнительное оборудование, требующее 19/3м^2 площади. На приобретение дополнительного оборудования фирма выделила 10 тыс. ден. ед., при этом она может купить оборудование двух видов. Приобретение одного комплекта оборудования 1-го вида стоит 1 тыс. ден. ед., 2-го вида – 3 тыс. ден. ед. Приобретение одного комплекта оборудования 1-го вида позволяет увеличить выпуск продукции в смену на 2 ед., а одного комплекта оборудования 2-го вида – на 4 ед. Зная, что для установки одного комплекта оборудования 1-го вида требуется 2м^2 площади, а для оборудования 2-го вида – 1 м^2 площади, определить такой набор дополнительного оборудования, который дает возможность максимально увеличить выпуск продукции. Решите задачу графическим методом и методом Гомори.

Тема 4. Методы нелинейного программирования решения экономических задач

План занятия

№ п/п	Проводимое мероприятие	Форма работы	Время
1	*Практическая работа 1.* «Решение задач нелинейного программирования методом множителей Лагранжа и графическим методом»	Решение задач	90 мин
	ИТОГО		90 мин (2 часа)

Примерные задачи по теме 4:

Задача 1. Мукомольный комбинат реализует муку двумя способами: в розницу через магазин и оптом через торговых агентов. При продаже x_1 кг муки через магазин расходы на реализацию составляют x_1^2 ден. ед., а при продаже x_2 кг муки посредством торговых агентов – x_2^2 ден. ед.

Определить, сколько кг муки следует продавать каждым способом, чтобы затраты на реализацию были минимальными если в сутки для продажи выделяется 5000 кг муки. Решите задачу методом множителей Лагранжа.

Тема 5. Методы динамического программирования решения экономических задач

План занятия

№ п/п	Проводимое мероприятие	Форма работы	Время
1	*Лабораторная работа 1.* «Решение задач динамического программирования об оптимальном распределении ресурсов, задачи выбора оптимальной стратегии обновления оборудования»	Решение задач	90 мин
	ИТОГО		90 мин

			(2 часа)

Примерные задачи по теме 5:

Задача 1. Планируется распределение начальной суммы 400 млн. руб. между четырьмя предприятиями некоторого объединения. Средства выделяются только в размерах кратных 80 = *a* млн. р. Функции прироста продукции от вложенных средств на каждом предприятии заданы таблично (табл. 1). Требуется так распределить вложения между предприятиями, чтобы общий прирост продукции (в млн. р.) был максимальным. Решить задачу на основе функционального уравнения Беллмана.

Таблица 1

Исходные данные

X0	Вкладываемые средства X	Функция прироста продукции на предприятиии			
		f1(x)	f2(x)	f3(x)	f4(x)
400	0	10	15	13	14
	80	13	20	17	16
	160	16	22	21	23
	240	21	25	26	25
	320	25	30	28	27
	400	25	32	30	32

Задача 2. Для двух предприятий выделено 1000 единиц средств. Как распределить все средства в течение 4 лет, чтобы доход был наибольшим, если известно, что доход от *x* единиц средств, вложенных в первое предприятие, равен 3x, а доход от *y* единиц средств, вложенных во второе предприятие, равен 2y. Остаток средств к концу года составляет 0,1*x* для первого предприятия и 0,5*y* для второго предприятия. Задачу решить методом динамического программирования.

Тема 6. Элементы теории матричных игр

План занятия

№ п/п	Проводимое мероприятие	Форма работы	Время
1	*Практическая работа 1.* «Решение задач с использованием теории матричных игр»	Решение задач	90 мин
	ИТОГО		90 мин (2 часа)

Примерные задачи по теме 6:

Задача 1. Торговая фирма на каждый предстоящий день решает вопрос об объемах оптовой закупки скоропортящихся товаров двух наименований на сумму 19040 тыс. руб. По статистике при холодной дождливой погоде на каждые 8 един. товара А реализуется 1 един. товара В, а при солнечной жаркой погоде товары реализуются в пропорции 8 един. товара А к 12 един. товара В.

Оптовая цена товара А 8 тыс. руб., оптовая цена товара В - 6 тыс. руб., соответственно, розничная цена на товар А - 10 тыс. руб., а на товар В -7 тыс. руб. Ежедневные издержки на розничную реализацию продукции составляют 100 тыс. руб. Остающийся в конце дня нереализованный товар фирма сдает на пищевую переработку по ценам на 80 % меньше оптовой. Администрацию интересует, в каких объемах следует сделать оптовые закупки этих товаров, чтобы максимизировать гарантированную в среднем прибыль фирмы в условиях полной неопределенности предстоящей погоды.

1. Составить игровую математическую модель предложенной ситуации, рассчитав соответствующую платежную матрицу.

2. Указать оптимальную стратегию закупок фирмы, наиболее неблагоприятную стратегию природы, и гарантированный максимум прибыли фирмы, решив полученную матричную игру.

3. Какова будет ожидаемая прибыль фирмы при выборе рассчитанной оптимальной стратегии, если учесть информацию , что вероятность завтрашнего дождя - 0.3? Какова будет новая оптимальная стратегия и новая ожидаемая прибыль фирмы при учете этой информации.

Тема 7. Сетевые модели планирования и управления

План занятия

№ п/п	Проводимое мероприятие	Форма работы	Время
1	*Лабораторная работа 1.* «Решение задач на построение сетевых моделей, расчета параметров сети, на оптимизацию сети»	Решение задач	90 мин
2	*Лабораторная работа 2.* «Решение задач на графика привязки и графика загрузки по сетевой модели»	Решение задач	90 мин
	ИТОГО		180 мин (4 часа)

Примерные задачи по теме 7:

Задача 1. Постройте сетевую модель программы опроса общественного мнения, которая включает разработку (A; 1 день) и распечатку анкет (B; 0,5 дня), прием на работу (C; 2 дня) и обучение (D; 2 дня) персонала, выбор опрашиваемых лиц (E; 2 дня), рассылку им анкет (F; 1 день) и анализ полученных данных (G; 5 дней).

Задача 2. Постройте сетевую модель, включающую работы A, B, C, ..., L, которая отображает следующее упорядочение работ:

1) A, B и C – исходные операции проекта;
2) A и B предшествуют D;
3) B предшествует E, F и H;
4) F и C предшествует G;
5) E и H предшествуют I и J;
6) C, D, F и J предшествуют K;
7) K предшествует L.

Задача 4. По данным о кодах и длительностях работ в днях (табл. 1) постройте *график привязки* сетевой модели, определите критические пути и их длительность, свободные и полные резервы каждой работы. Проведите оптимизацию сетевой модели с целью эффективного использования ресурса рабочей силы (с помощью графика загрузки, который необходимо располагать над графиком привязки). Постройте окончательный вариант графиков.

Таблица 1

Исходные данные

(i,j)	t (i,j)	Количество исполнителей
1,2	4	5
2,3	5	6
2,4	6	3
2,7	11	4
3,6	10	2
4,5	9	1
5,7	11	3
6,7	9	5

7,8	12	6

Тема 9. Математические модели финансовых вычислений

План занятия

№ п/п	Проводимое мероприятие	Форма работы	Время
1	*Лабораторная работа 1.* «Решение задач на расчет простых и сложных процентов, параметров наращенной и текущей стоимости и др.»	Решение задач	90 мин
2	*Лабораторная работа 2.* «Решение задач с использованием финансовых функции MS Excel»	Решение задач в MS Excel	90 мин
	ИТОГО		180 мин (4 часа)

Примерные задачи по теме 9:

Задача 1. Рассчитайте наращенную сумму с исходной суммы в 50 тыс. руб. при условии размещения ее в банке на условиях начисления 15% годовых через (простые проценты): а) 3 месяца; б) 6 месяцев; в) 5 лет.

Задача 2. Найти текущую стоимость 9000 $ полученную через год (простые проценты): а) при учетной ставке 6% годовых; б) при процентной ставке 6% годовых.

Задача 3. Рассчитайте эффективную годовую процентную ставку, если номинальная ставка равна 20% и проценты начисляются: а) ежегодно; б) ежеквартально.

Задача 4. Рассчитайте будущую стоимость 1000 $ через 5 лет при условии, что банк начисляет 6% годовых при: а) ежегодном; б) ежеквартальном начислении процентов (сложные проценты).

Задача 5. Найти текущее значение долга, полученного через 3 года в размере 700 тыс. руб., проценты начисляются по ставке 24% годовых с начислением: а) ежеквартально; б) ежегодно.

Задача 6. Какая сумма будет на счете через 10 лет, если вносить по 1000 $ в конце года на условиях 12% годовых при ежемесячном начислении процентов.

Задача 7. Какую ставку должен назначить банк, чтобы при годовой инфляции 12% реальная ставка оказалась 6%?

Тема 10. Расчет финансовой ренты и ее параметров

План занятия

№ п/п	Проводимое мероприятие	Форма работы	Время
1	*Лабораторная работа 1.* «Решение задач на расчет параметров финансовой ренты»	Решение задач	60 мин
2	*Лабораторная работа 2.* «Решение задач с использованием финансовых функции MS Excel»	Решение задач в MS Excel	30 мин
	ИТОГО		90 мин (2 часа)

Примерные задачи по теме 10:

Задача 1. Необходимо найти современную стоимость ренты постнумерандо, если ежегодно на депозит вносить по 600 тыс. руб. в течение 10 лет по ставке 24% годовых при ежемесячном начислении процентов.

Задача 2. Для создания страхового фонда ежегодно выделяется 4000 д.е. На аккумулируемые средства начисляются сложные проценты по годовой процентной ставке 6%. Определите общую сумму фонда через 5 лет, если: а) средства поступают в конце каждого года, а проценты начисляются каждые полгода; b) средства поступают в конце каждого квартала, а

проценты начисляются каждые полгода; с) поступления и начисления производятся каждый квартал.

Задача 3. Каждый член ренты 500 д.е., выплачиваемый в конце года, дисконтируется сложными процентами по годовой процентной ставке 6%. Определите современную величину ренты при условии, что срок ренты равен 10 годам.

Задача 4. Банк предоставил ссуду в размере 300 тыс. руб. на 5 лет под 24% годовых на условиях ежегодного начисления процентов. Рассчитайте размер ежегодного платежа в банк в счет погашения долга (схема постнумерандо).

Тема 11. Применение математических моделей в финансовых вычислениях

План занятия

№ п/п	Проводимое мероприятие	Форма работы	Время
1	*Практическая работа 1.* «Решение задач с использованием математических моделей финансовых вычислений»	Решение задач	120 мин
2	Итоговая контрольная работа (тестирование)	Решение тестов	60 мин
	ИТОГО		180 мин (4 часа)

Примерные задачи по теме 11:

Задача 1. Проанализировать проект с характеристиками: требуемая инвестиция 140 млн. ден. ед., предлагаемые денежные поступления по годам (млн. ден. ед.) в объеме 30; 60; 60; 40. Рассмотреть два случая: а) ставка дисконтирования 12% в год; б) ставка дисконтирования по годам (%) 12; 14; 14; 15.

Задача 2. Определить значение внутренней нормы доходности для проекта, рассчитанного на три года, требующего инвестиции в размере 10 млн. ден. ед. и имеющего предполагаемые денежные поступления (в млн. ден. ед.) в размере 3; 4; 7.

Задача 3. АО планирует в будущем году выпустить 50 000 простых акций. Рыночная стоимость одной такой акции составляет 10 руб. Планируется также выпустить привилегированные акции на сумму 15 000 руб. с 5% дивидендом. Определите доходность одной простой акции, если чистый доход АО может составить 20 000 руб.

Задача 4. Фирма купила 30 облигаций по 140 тыс. руб. со сроком погашения 3 года. Облигации приобретены по курсу 98%, выпущены под процентную ставку сложных процентов – 8% годовых. Определите прибыль от покупки и эффективную ставку сложных процентов.

5.4 Самостоятельная работа

Темы	Содержание работы	Количество часов	Формы отчетности	Сроки контроля
Особенности применения математических методов и моделей для решения экономических задач	Подготовка реферата	3	Реферат	К практ. занятию № 1, №5
	Подготовка к тестированию	2	Тест	
Методы	Самостоятельное решение задач	3	задачи	К практ.

линейного программирования решения экономических задач	Подготовка к тестированию	2	Тест	занятию № 5, к лаб. зан. №1-2
	Подготовка к лабораторной работе (самостоятельное изучение отдельных вопросов тем)	2	Отчет по лабораторной работе	
Методы линейного программирования решения задач транспортного типа	Самостоятельное решение задач	3	Задачи	К практ. занятию № 5, к лаб. зан. №3-4
	Подготовка к лабораторной работе (самостоятельное изучение отдельных вопросов тем)	2	Отчет по лабораторной работе	
	Подготовка к тестированию	2	Тест	
Методы дискретного программирования решения экономических задач	Подготовка к практическому занятию (самостоятельное изучение отдельных вопросов тем)	2	Опрос на занятии	К практ. зан. №1, 5
	Самостоятельное решение задач	2	Задачи	
	Подготовка к тестированию	1	Тест	
Методы нелинейного программирования решения экономических задач	Подготовка к практическому занятию (самостоятельное изучение отдельных вопросов тем)	1	Опрос на занятии	К практ. занятию № 2, 5
	Самостоятельное решение задач	2	Задачи	
	Подготовка к тестированию	1	Тест	
Методы динамического программирования решения экономических задач	Самостоятельное решение задач	1	Задачи	К практ. занятию № 5, к лабор. зан. №5
	Подготовка к лабораторной работе (самостоятельное изучение отдельных вопросов тем)	2	Отчет по лабораторной работе	
	Подготовка к тестированию	1	Тест	
Элементы теории матричных игр	Подготовка к практическому занятию (самостоятельное изучение отдельных вопросов тем)	1	Опрос на занятии	К практ. занятию № 5, 3
	Самостоятельное решение задач	2	Задачи	
	Подготовка к тестированию	1	Тест	
Сетевые модели планирования и управления	Самостоятельное решение задач	3	Задачи	К практ. занятию № 5, к лаб. зан. №6-7
	Подготовка к лабораторной работе (самостоятельное изучение отдельных вопросов тем)	2	Отчет по лабораторной работе	
	Подготовка к тестированию	1	Тест	
Математические модели финансовых вычислений	Самостоятельное решение задач	3	Задачи	К практ. занятию № 5, к лаб. зан. №8-9
	Подготовка к лабораторной работе (самостоятельное изучение отдельных вопросов тем)	2	Отчет по лабораторной работе	
	Подготовка к тестированию	1	Тест	
Расчет финансовой ренты и ее параметров	Самостоятельное решение задач	3	Задачи	К практ. занятию № 5 к лаб. зан. №10
	Подготовка к лабораторной работе (самостоятельное изучение отдельных вопросов тем)	2	Отчет по лабораторной работе	
	Подготовка к тестированию	1	Тест	
Применение	Подготовка к практическому	2	Опрос на	К практ.

математических моделей в финансовых вычислениях	занятию (самостоятельное изучение отдельных вопросов тем)		занятии	занятию № 5
	Самостоятельное решение задач	3	Задачи	
	Подготовка к тестированию	1	Тест	

6 Тематика рефератов

1. Экономико-математическое моделирование: сфера применения.
2. Границы познавательных возможностей экономико-математического моделирования.
3. Значение экономико-математического моделирования для экономической науки и практики.
4. Этапы экономико-математического моделирования.
5. Классификация экономико-математических методов.
6. Классификация экономико-математических моделей.
7. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
8. Понятия допустимого и оптимального решения задачи линейного программирования.
9. Несовместность системы ограничений задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.
10. Неограниченность целевой функции задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.
11. Каноническая форма записи задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация.
12. Переход от стандартной формы записи задачи линейного программирования к канонической.
13. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
14. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
15. Опорные решения задачи линейного программирования. Отыскание начального опорного решения.
16. Экономическая интерпретация двойственной задачи линейного программирования.
17. Первая теорема двойственности: формулировка и экономическая интерпретация.
18. Вторая теорема двойственности: формулировка и экономическая интерпретация.
19. Третья теорема двойственности: формулировка и направления применения в маркетинге.
20. Формулировка и экономическая интерпретация закрытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.
21. Формулировка и экономическая интерпретация открытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.
22. Приложение транспортной задачи к проблеме разработки стратегии сбыта.
23. Отыскание исходного опорного решения транспортной задачи методом северо-западного угла.
24. Последовательность решения открытой транспортной задачи методом потенциалов при заданном опорном решении.
25. Последовательность решения закрытой транспортной задачи методом потенциалов при заданном опорном решении.
26. Формулировка общей задачи математического программирования.
27. Задачи, требующие использования нелинейного математического программирования.
28. Решение задач нелинейного программирования средствами табличного процессора Excel.
29. Классификация задач нелинейного программирования.

30. Понятие и запись функции Лагранжа задачи математического программирования.
31. Сущность метода Лагранжа.
32. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа, их применение в ценообразовании.
33. Правила пользования средством «Поиск решения» табличного процессора Microsoft Excel
34. Постановка задачи динамического программирования
35. Математическая модель задачи динамического программирования
36. Основное функциональное уравнение Беллмана
37. Описание процесса решения и построения вычислительной схемы в задаче динамического программирования
38. Применение методов динамического программирования в экономике
39. Игра, как инструмент принятия решений в конфликтных ситуациях и условиях неопределенности
40. Основная теорема матричных игр
41. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования
42. Решение матричных игр симплексным методом
43. Графический метод решения матричных игр
44. Перспективы развития и применения теории игр в экономике
45. Сетевая модель в планировании и управлении и ее основные элементы
46. Правила построения сетевого графика
47. Критический путь и критическое время в сетевом графике и методы их нахождения
48. Временные характеристики событий и работ
49. Составление линейного календарного графика выполнения работ
50. Оптимизация сетевого графика. Основные задачи оптимизации сетевых графиков
51. Начисление процентов в условиях инфляции: начисление простых и сложных процентов, реальная ставка процента
52. Понятие финансовой ренты и ее виды
53. Определение параметров финансовой ренты: размера ежегодной суммы платежа, срока постоянной ренты, ставки процента
54. Применение математических моделей финансовых вычислений в кредитных расчетах
55. Применение математических моделей при выборе инвестиционных и коммерческих проектов
56. Модели операций с ценными бумагами
57. Применение математических моделей в актуарных расчетах.

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

1. Колемаев, В. А. Математическая экономика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Колемаев. - 3-е изд., стереотип. - Электрон. текстовые дан. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 401 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34475

7.1.2 Дополнительная литература

1. Амелькин, С. А. Математическая модель динамики цен на жилье с учетом его расположения / С. А. Амелькин. - // Научное обозрение [Текст] : 2010г. №3 С.62-67.

2. Гончаров, Е. Н. Методы исследования операций в экономике [Текст] : учебное пособие / Е. Н. Гончаров, А. И. Ерзин, В. В. Залюбовский. - Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2009. - 78 с.

3. Егорова, Н. Е. Прогнозирование фондовых рынков с использованием экономико-математических моделей [Текст] : монография / Н. Е. Егорова, А. Р. Бахтизин, К. А. Торжевский. - Москва : КРАСАНД, 2013. - 216 с.

4. Левда, Н. М. Оптимальные модели инвестирования свободных денежных средств в драгоценные металлы / Н. М. Левда, В. П. Постников. - // Экономический анализ. Теория и практика : научно-практический и аналитический журнал. - М. : ООО "ИД Финансы и кредит", 2013г. №6 С.51-55.

8 Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Математическая экономика» используются различные образовательные технологии.

8.1 Использование информационных технологий

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1.Программные продукты MS Word, MS Excel

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.iqlib.ru Электронная библиотека образовательных и научных изданий Iqlib.
2. www.public.ru Интернет-библиотека СМИ Public.ru.

8.2 Применение активных методов обучения

При реализации программы дисциплины «Математическая экономика» используются следующие активные методы обучения:

Интерактивная лекция с использованием метода «эвристическая беседа («Сократический диалог», «метод Сократа»)»

Цель метода: привлечение студентов к обсуждению проблемы, раскрытие и углубление позиции студентов, развитие навыков/умения аргументации, развивает самостоятельное и вдумчивое («критическое») мышление, способствует самопознанию, выявляет и проясняет ценностные ориентиры.

Суть метода: метод получил название от восходящего к Сократу метода обучения «эвристика» (гр. – нахожу, отыскиваю, открываю). Данный метод подходит для исследования текстов, проблем, обсуждения дискуссионных вопросов. Данный метод путем тщательно подготовленных и сформулированных наводящих вопросов и примеров побуждает студентов прийти к самостоятельному правильному ответу:

1. В начале обсуждения преподаватель задает вопрос, открывающий изучаемую тему. Собственно, и сама тема может быть сформулирована в виде вопроса.
2. Особое значение в этом методе имеют «особые сократовские» вопросы, которые направлены на прояснение и углубление позиции собеседника:

- прямые уточняющие, проясняющие вопросы: Что вы имели в виду? Как вы можете по-другому сформулировать свою позицию?
- вопросы, требующие аргументации: Что дало вам основание сделать такой вывод? Какие аргументы вы можете привести в подтверждение своей позиции?
- вопросы с использованием аналогий
- вопросы, помогающие встать на другую точку зрения
- вопросы с использованием псевдовыводов или крайних позиций
- провокационные вопросы

При использовании данного метода вопрос задается всей группе, затем после небольшой паузы для обдумывания вызывается студент, а также привлекаются другие студенты для исправления, уточнения и дополнения ответа. Данный метод позволяет вовлечь в процесс работы всю группу.

Сфера применения: данный метод применяется при изучении тем «Основные понятия сетевой экономики», «Особенности функционирования электронной коммерции»

Работа с ресурсами Интернета, информационными системами, программными продуктами.

Цель метода: формирование способности к обобщению, анализу, восприятию информации, навыков владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы с компьютером как средством управления информацией и с информацией в глобальных компьютерных сетях.

Суть метода: использование Интернета как источника получения информации, изучение функциональной структуры, основных функциональных возможностей различных информационных систем для приобретения практических навыков, а также использование программных продуктов для выполнения различных задач.

Сфера применения: данный метод применяется при выполнении лабораторных работ с использованием программных продуктов MS Word, MS Excel.

9 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения занятий используется специализированная аудитория для проведения лекционных занятий, оснащенная следующим оборудованием: мультимедийный проектор, экран, ноутбук, а также компьютерный класс с выходом в Интернет, табличный материал.

10 Контроль знаний студентов

10.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине «Математическая экономика» осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются: обсуждение результатов лабораторных работ, решение задач, подготовка рефератов, докладов.

10.2 Формы промежуточного контроля

Аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Вопросы к зачету

Перечень вопросов к зачету	Формируемые компетенции
	ПК-23
Экономико-математическое моделирование: сфера применения	+
Значение экономико-математического моделирования для экономической науки и практики	+
Этапы экономико-математического моделирования	+
Классификация экономико-математических методов	+
Классификация экономико-математических моделей	+
Постановка задачи линейного программирования	+
Свойства решений задач линейного программирования	+
Графический метод решения задач линейного программирования	+
Теория двойственности в линейном программировании	+
Применение теории двойственности при решении экономических задач	+
Решение задач линейного программирования симплексным методом	+
Применение симплексного метода в экономических задачах	+
Решение задач линейного программирования на основе метода искусственного базиса	+
Подготовка и решение задач линейного программирования в Excel	+
Содержательная постановка транспортной задачи	+
Опорный план транспортной задачи и методы его построения, вырожденность опорного плана и методы его устранения	+
Метод потенциалов решения транспортной задачи. Решение задачи о назначениях	+
Решение транспортной задачи в Excel	+
Постановка и типы задач дискретного программирования. Алгоритм решения задачи дискретного программирования графическим методом.	+
Метод Гомори и его применение в экономических задачах	+
Метод ветвей и граф	+
Постановка задачи нелинейного программирования. Методы решения	+

задач нелинейного программирования	
Графический метод решения задач нелинейного программирования	+
Метод множителей Лагранжа и его применение в экономике	+
Постановка задачи динамического программирования.	+
Математическая модель задачи динамического программирования	+
Основное функциональное уравнение Беллмана	+
Примеры задач динамического программирования. Применение методов динамического программирования в экономике	+
Игра, как инструмент принятия решений в конфликтных ситуациях и условиях неопределенности. Основные понятия теории игр	+
Методы решения матричных игр	+
Сетевая модель в планировании и управлении и ее основные элементы	+
Правила построения сетевого графика. Критический путь и критическое время в сетевом графике и методы их нахождения	+
Временные характеристики событий и работ	+
Оптимизация сетевого графика	+
Простые проценты: проценты и процентные ставки, дисконтирование и учет	+
Сложные проценты: наращение процентов, номинальная ставка процентов, эффективная ставка, учет по сложной ставке процентов	+
Непрерывные проценты	+
Начисление процентов в условиях инфляции: начисление простых и сложных процентов, реальная ставка процента	+
Понятие финансовой ренты и ее виды	+
Расчет наращенной и современной величины финансовой ренты	+
Определение параметров финансовой ренты: размера ежегодной суммы платежа, срока постоянной ренты, ставки процента	+
Применение математических моделей при выборе инвестиционных и коммерческих расчетов: чистый приведенный доход, внутренняя норма доходности, период окупаемости инвестиций, индекс рентабельности	+
Модели операций с ценными бумагами	+
Применение математических моделей в актуарных расчетах.	+

10.3 Модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов

Максимальное количество балов, которые может заработать студент по каждому модулю по блокам оценки

Блок оценки	Модуль 1	Модуль 2	Всего
Теоретический	28	28	56
Практико-исследовательский	14	14	28
Учебно-организационный	8	8	16
Итого	50	50	100

Примерные баллы на практических занятиях
(практико-исследовательский блок)

Форма работы	Количество баллов

подготовка реферата (в рамках самостоятельного изучения темы)	до «6» баллов
лабораторные работы	От «-5» до «+5» б.
Решение самостоятельно задач	«-3», «+3» б.

Форма итогового контроля по курсу «Математическая экономика» зачет с оценкой в 5 семестре:

1. Выставляется на основе результатов первой и второй аттестаций.
2. Для получения зачета необходимо выполнить все задания по самостоятельному изучению курса и набрать по трем блокам (суммарно) более 60 баллов.

Составитель:
доцент кафедры
бухгалтерского учета
и информационных систем в экономике ГАГУ: Т. А. Куттубаева

Составители:
доцент кафедры экономики предприятия
и прикладной информатики,
к.э.н. К.Г. Янковская

И. о. зав. кафедрой экономики предприятия
и прикладной и информатики _____Е.А. Петрова, к.э.н., доцент