



**Образовательная автономная некоммерческая организация
высшего образования**

«Дагестанский гуманитарный институт»

Адрес: 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 136; ОГРН 1180571012203; ИНН 0572020227 /
КПП 057201001, тел. +7 (8722) 94-00-60, e-mail: mail@daggum.ru, контактное лицо: Магомедова З. Р.

Утверждаю
Декан гуманитарно-экономического
факультета
_____ У.Д. Давлетмурзаева

«27» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03.07 Математические методы в экономике

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Профиль подготовки	бухгалтерский учет, анализ и аудит
Квалификация (степень) выпускника	вы- бакалавр
Формы обучения:	очная; заочная
Сроки обучения:	очно – 4 г.; заочно – 5 лет.

Формы обучения	Виды учебной работы и их трудоемкость					
	Всего	Лекции	Практические занятия	Промежуточный контроль	Самостоятельная работа	Форма аттестации
Очная	72	14	18		40	Зачет
Заочная	72	4	6	4	58	Зачет

Махачкала, 2025

Зайнулабидов Г.М. Рабочая программа дисциплины «Математические методы в экономике» Махачкала, ДГИ, 2025. 37с.

Рецензенты: Гаджимагомедов Г.Г., к.ф.-м.н., профессор кафедры высшей математики ДГТУ.
Гаджимурадов М.А., к.ф.-м.н., профессор кафедры высшей математики ДГПУ.

Программа рассмотрена и одобрена на заседаниях:

кафедры Экономики и информационных технологий

(протокол № 8 от « 19 » 03 20 25 г.)

Зав. кафедрой Гаджиев Г.Г., к.э.н., доцент

19.03.2025

методического совета ГЭФ ДГИ

(протокол № 3 от « 27 » 03 20 25 г.)

(Рег. № Э -25-30)

Председатель совета

Гаджиев Г.Г., к.э.н., доцент

27.03.2025

© ДГИ, Махачкала, 2025 г.

© Зайнулабидов Г.М., Махачкала, 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Математические методы в экономике» - изучение разделов решения оптимизационных задач, решение систем уравнений. Дисциплина является модельным прикладным аппаратом для изучения студентами факультета экономики математической компоненты своего профессионального образования.

Задачи:

- формирование у студентов теоретических знаний экономико-математических методов;
- умение применять математические методы для моделирования реальных экономических ситуаций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.03.07 «Математические методы в экономике» относится к базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 38.03.01 Экономика. Профиль – Бухгалтерский учет, анализ и аудит.

Дисциплина базируется на знаниях полученных в рамках курсов «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Информатика» и др.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Эконометрика
- Теория игр
- Методы оптимальных решений
- Экономический анализ

3. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ТРУДОЕМКОСТЬ ИХ ИЗУЧЕНИЯ

Таблица 1

Виды учебной работы и трудоемкость их изучения

Виды учебной работы	Трудоемкость	
	очно	заочно
Трудоемкость, часов	72	72
Трудоемкость, з.е.	2	2
Контактная работа, всего	32	14
из них: лекции	14	4
практические занятия	18	6
лабораторные занятия		
Промежуточный контроль (Зачет)		4
Самостоятельная работа	40	58
Итого	72	72

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения ОПК
<p>ОПК-1. Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач.</p> <p>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.</p>	<p>ОПК-1.2. Умеет использовать экономические знания, категориальный и научный аппарат при решении прикладных задач.</p> <p>ОПК-1.3. Способен использовать экономические законы и методы при решении прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.1. Знает основные принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных при решении поставленных экономических задач.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет применять статистические методы сбора и обработки данных, анализировать и содержательно интерпретировать их для решения поставленных экономических задач, а также применять методы математического анализа и моделирования для сбора и обработки данных при решении поставленных экономических задач.</p> <p>ОПК-2.3. Владеет статистическими и математическими методами и моделями для решения поставленных экономических задач.</p>

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

5.1. Содержание разделов программы

№ п/п	Раздел программы	Содержание
1.	Модуль 1.	3курс, 5 семестр
1.1.	Линейное программирование	Постановка задачи линейного программирования Общая постановка задач линейного

		программирования. Понятия опорного и оптимального планов. Проблемы выбора критерия оптимальности и определение ограничительных условий. Задачи определения оптимального ассортимента продукции и оптимального использования взаимозаменяемых ресурсов.
1.2.	Методы решения задач линейного программирования	Графический и симплекс методы решения задач линейного программирования Условия применения графического метода решения задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи. Алгоритм решения графическим методом. Свойства решений задач линейного программирования. Принцип решения задач линейного программирования симплекс-методом. Условия применения симплекс-метода решения задач линейного программирования. Этапы и алгоритм решения симплекс-методом. Возможные ситуации решения.
1.3	Двойственные задачи линейного программирования	Двойственная задача линейного программирования Правила построения двойственной задачи. Модель двойственной задачи. Экономический смысл двойственной задачи. Экономический смысл двойственных оценок. Свойства двойственных задач линейного программирования. Использование двойственных оценок в планировании и управлении. Экономическая интерпретация и анализ решения задачи линейного программирования.
1.4	Целочисленное и динамическое программирование	Постановка задачи динамического программирования Понятие и специфика метода динамического программирования. Особенности задач динамического программирования. Общая постановка задач динамического программирования. Принцип динамического программирования.
	Модуль 2	3 курс, 5 семестр
2.1.	Транспортная задача	Постановка транспортной задачи Общая постановка транспортной задачи. Транспортная таблица. Модель транспортной задачи. Закрытая и открытая транспортные задачи.

		<p>Модель задачи об оптимальном назначении работников по видам работ. Особенность модели. Решение задачи об оптимальном назначении.</p> <p>Решение транспортных задач. Этапы решения транспортных задач. Методы нахождения исходного опорного плана: метод «северо-западного угла», метод «минимального элемента» и метод Фогеля. Метод нахождения оптимального плана: метод потенциалов.</p>
2.2.	Элементы теории графов. Сетевое моделирование	<p>Основные понятия графов. Сети Перти. Сетевое планирование. Сетевой график и его параметры. Правила построения сетевого графика. Расчет параметров сетевого графика. Линейный график и способы его построения.</p>
2.3.	Элементы теории массового обслуживания.	<p>Основные понятия. Классификация систем массового обслуживания. Понятие марковского случайного процесса. Потoki событий. Уравнения Колмагорова. Предельные вероятности состояний. Системы массового обслуживания с отказами. Системы асового обслуживания с ожиданиями.</p>

5.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Раздел программы	Виды занятий и трудоемкость их изучения								Формируемые компетенции
		Лекции		Практические занятия		Рубежный контроль		Самостоятельная работа		
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	
1.	Модуль 1									
1.1.	Линейное программирование	2		2				6	6	опк-2.1, опк-2.2, опк-2.3
1.2.	Методы решения задач линейного программирования	2		2				6	7	опк-2.1, опк-2.2, опк-2.3
1.3.	Двойственные задачи линейного программирования	2	2	3	2			4	9	опк-2.1, опк-2.2, опк-2.3
1.4.	Целочисленное и динамическое программирование	2		2				6	9	опк-2.1, опк-2.2, опк-2.3
2	Модуль 2									
2.1.	Транспортная задача	2	2	3	2			6	9	опк-2.1, опк-2.2, опк-2.3
2.2.	Элементы теории графов. Сетевое моделирование	2	2	2	2			6	9	опк-2.1, опк-2.2, опк-2.3
2.3.	Элементы теории массового обслуживания.	2		2	2	2		6	9	опк-2.1, опк-2.2, опк-2.3
	Промежуточный контроль					2				
	ИТОГО	14	4	18	6	4		40	58	

5.3. Тематика практических занятий

№ п/п	Раздел программы	Тема практического (лабораторного) занятия	Задания или вопросы для обсуждения	Учебно-методические материалы
1.	Модуль 1			
1.1.	Линейное программирование	Тема 1. Постановка задачи линейного программирования. Общая постановка задач линейного программирования. Понятия опорного и оптимального планов. Проблемы выбора критерия оптимальности и определение ограничительных условий. Задачи определения оптимального ассортимента продукции и оптимального использования взаимозаменяемых ресурсов.	Задачи [3]: с 3-15.	[2,3,7]
1.2.	Методы решения задач линейного программирования	Тема 2. Графический и симплекс методы решения задач линейного программирования. Условия применения графического метода решения задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи. Алгоритм решения графическим методом. Свойства решений задач линейного программирования. Принцип решения задач линейного программирования симплекс-методом. Условия применения симплекс-метода решения задач линейного программирования. Этапы и алгоритм решения симплекс-методом. Возможные ситуации решения.	Задачи [2]: с.3-36.	[2,3,7]
1.3.	Двойственные задачи линейного программирования	Тема 3. Двойственная задача линейного программирования. Правила построения двойственной задачи. Модель двойственной задачи. Экономический смысл двойственной задачи. Экономический смысл двойственных оценок. Свойства двойственных задач линейного программирования. Использование двойственных оценок в планировании и управлении. Экономическая интерпретация и анализ решения задачи линейного программирования.	Задачи [2]: с.37-72.	[2,3,7]

1.4.	Целочисленное и динамическое программирование	Тема 4. Постановка задачи динамического программирования Понятие и специфика метода динамического программирования. Особенности задач динамического программирования. Общая постановка задач динамического программирования. Принцип динамического программирования.	Задачи [2]:с.73-93.	[2,3,7]
2	Модуль 2			
2.1.	Транспортная задача	Тема 1.Постановка транспортной задачи Общая постановка транспортной задачи. Транспортная таблица. Модель транспортной задачи. Закрытая и открытая транспортные задачи. Модель задачи об оптимальном назначении работников по видам работ. Особенность модели. Решение задачи об оптимальном назначении. Решение транспортных задач. Этапы решения транспортных задач. Методы нахождения исходного опорного плана: метод «северо-западного угла», метод «минимального элемента» и метод Фогеля. Метод нахождения оптимального плана: метод потенциалов.	Задачи [2]:с.94-118.	[2,3,7]
2.2.	Элементы теории графов. Сетевое моделирование	Тема 2. Основные понятия графов. Сети Перти. Сетевое планирование. Сетевой график и его параметры. Правила построения сетевого графика. Расчет параметров сетевого графика. Линейный график и способы его построения.	Задачи [2]:с141-164.	[2,3,7]
2.3.	Элементы теории массового обслуживания.	Тема 3. Основные понятия. Классификация систем массового обслуживания. Понятие марковского случайного процесса. Потoki событий. Уравнения Колмагорова. Предельные вероятности состояний. Тема 4. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с ожиданиями.	Задачи [2]:с165-195.	[2,3,7]

5.4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период

изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основные направления самостоятельной работы

1. Работа над теоретическим материалом. Изучение вопросов дисциплины для промежуточной аттестации;
2. Выполнение домашних заданий;
3. Выполнение контрольных итоговых заданий по каждому разделу.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математические методы в экономике». Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины. Оценочные средства представлены в Приложении 1 в виде Фонда оценочных средств (ФОС) для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине и включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе изучения данной дисциплины;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся, требования к которым изложены в Положении о модульно-рейтинговой системе оценки знаний студентов ДГИ.

В организации модульно-рейтинговой системы важное место играет принцип распределения баллов по различным видам деятельности студента. Для расчета баллов, полученных студентом за модуль, и итогового рейтинга с учетом трудоемкости дисциплины, включенной в учебный план, из всех показателей выводится средний балл (кроме самостоятельной работы), показатели которой суммируются. Итоговый балл студента по дисциплине, изучение которой рассчитано на несколько семестров определяется как среднее арифметическое итоговых баллов.

Итоговый рейтинг по отдельному модулю учебной дисциплины включает в себя сумму баллов за посещение занятий, активность, рубежный контроль и самостоятельную работу.

Рейтинговые баллы, в общем, по всем модулям за вышеуказанные виды деятельности распределяются следующим образом:

– посещение – максимум 30 баллов, пропорционально посещенным занятиям (начисление баллов за посещение занятия, (вне зависимости от вида: лекция, практическое занятие, и т.д.) осуществляется следующим образом:

- неявка на занятие – 0 баллов;
- посещение занятия – 1 балл;
- активность – 1-20 баллов (за активность на занятии практическом), выраженная в решении определенных стандартных и нестандартных задач, ответах на поставленные преподавателем вопросы и выполненные задания);
- рубежный контроль – 1-20 баллов;
- самостоятельная работа – максимум 30 баллов (домашняя работа – 15 баллов, контрольная работа – 15 баллов).

Для сдачи зачета необходимо набрать минимум 51 балл.

Для допуска к экзамену – необходимо набрать минимум 51 б. Засчитываются на экзамене баллы от 0 до 30 баллов. Окончательная оценка по дисциплине выводится в ведомость с учетом баллов экзамена:

«удовлетворительно» – 51-69,

«хорошо» – 70-84,

«отлично» – 85 и выше.

В течение семестра работа на практических занятиях (текущий контроль), сдача контрольных заданий (рубежный контроль) оценивается преподавателем, ведущим занятия, и баллы заносятся в электронную ведомость.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс предусматривает чтение лекций и проведение практических занятий. В лекциях излагается основное содержание тем учебной дисциплины. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в локальной системе вуза) при подготовке к лекциям и практическим занятиям. В процессе изучения дисциплины, подготовки к лекциям и выполнению практических работ используются персональные компьютеры с установленными стандартными программами MS Office (Microsoft Office Word — текстовый процессор, Microsoft Office Excel — табличный процессор, Microsoft Office PowerPoint — приложение для подготовки презентаций) и доступом к Internet-ресурсам посредством Интернет-браузеров (Opera, Google Chrome, Yandex и др.), что должно позволить студенту:

- осуществлять поиск информационных источников в сети Internet;
- реализовывать педагогическое взаимодействие;
- участвовать в виртуальных интеллектуальных конкурсах студентов;

- проходить компьютерное тестирование;
- использовать в учебном процессе информационно-коммуникационные средства (смартфоны, планшеты, телевизоры, удаленный доступ к учебно-методическим материалам) и т.п.

2. Игровой метод: совместной работы студентов в группе при проведении практических занятий, при выполнении самостоятельных работ, выполнении групповых домашних заданий, разбор конкретных ситуаций.

3. Метод тематических дискуссий, обсуждение проблемных вопросов.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В процессе изучения дисциплины, подготовки к лекциям и выполнению практических работ используются персональные компьютеры с установленными стандартными программами MS Office (Microsoft Office Word — текстовый процессор, Microsoft Office Excel — табличный процессор, Microsoft Office PowerPoint — приложение для подготовки презентаций) и доступом к Интернет-ресурсам посредством Интернет-браузеров (Opera, Google Chrome, Yandex и др.), что должно позволить студенту:

- осуществлять поиск информационных источников в сети Internet;
- реализовывать педагогическое взаимодействие;
- участвовать в виртуальных интеллектуальных конкурсах студентов;
- проходить компьютерное тестирование;
- использовать в учебном процессе информационно-коммуникационные средства (смартфоны, планшеты, телевизоры, удаленный доступ к учебно-методическим материалам) и т.п.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине необходимо иметь:

учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенную специализированной мебелью, видеопроекторным оборудованием, экраном, средствами звуковоспроизведения, выход в сеть Интернет и локальную сеть вуза, а так же наборами демонстрационного оборудования и учебных наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации;

учебную аудиторию для самостоятельной работы обучающихся, 14 автоматизированных рабочих мест с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Таблица 6

Технические средства обучения

№	Наименование мебели и оргтехники	Учебное помещение		
		для чтения лекций	для проведения практ. занятий	для проведения лабор. работ
1.	Мультимедиапроектор, 1 ед.	1	-	-
2.	Проекционный экран, 1 ед.	1	-	-
3.	Ноутбук, 1 ед.	1	1	-
4.	Персональные компьютеры, 20 ед.		1	1
5.	Интерактивная доска, 1 шт	1	1	1
6.	Лазерная указка, 1 шт.	1	1	1

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины составляет:

- рабочая программа дисциплины;
- оценочные средства;
- презентации;
- программные средства (Microsoft Windows, Microsoft Office);
- рукописи учебных материалов;
- методические рекомендации по выполнению учебных заданий и по их контролю;
- алгоритмы решения задач;
- наглядные пособия, таблицы, схемы и т.п.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина состоит из 7 разделов, по каждому из которых предусмотрено проведение практических занятий и выполнение контрольных работ. Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет самостоятельной и научно-исследовательской работы студентов. Промежуточным контролем знаний студентов в течение обучения являются контрольные работы, итоговым – экзамен.

С целью систематического контроля над качеством подготовки и степенью усвоения знаний в процессе аудиторной, самостоятельной и научно-исследовательской работы студентов используется рейтинговая оценка знаний студентов. В течение семестра оценке подлежат практические работы (возможна их выборочная проверка), самостоятельные работы, контрольные работы.

Практические работы выполняются по индивидуальным вариантам. В качестве исходных данных желательно использовать официальные российские и зарубежные источники статистической информации по сельскому хозяйству, итоги маркетинговых исследований и др. Решение и анализ полученных результатов практических работ оформляется в текстовом редакторе MS WORD в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и сдаются на следую-

шем занятии. Студент, пропустивший контрольную работу по уважительной причине (при предъявлении подтверждающих документов) может написать ее во время еженедельных консультаций преподавателя. Контрольная работа, пропущенная без уважительной причины, оценивается в «0» баллов.

Для определения текущего рейтинга в конце семестра определяется средняя оценка за контрольные работы в пересчете на 100 баллов и средний балл за практические и самостоятельные работы (в пересчете на 100 баллов). Для получения зачета по дисциплине необходимо набрать рейтинг по каждому модулю и в целом не менее 60 процентов от максимально возможного.

Методические указания к выполнению контрольных заданий.

В данном курсе предусмотрены четыре контрольные работы, примерные варианты которых представлены ниже. Цель выполнения работы – систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов в решении задач. Каждая контрольная оформляется в отдельной тетради, с указанием на титульном листе предмета, всех данных студента и имени преподавателя.

Каждая новая задача должна начинаться с точной формулировки задачи, и оканчиваться выделенными результатами решения. Студенты, не сдавшие контрольные работы и не прошедшие собеседования, не получают по ним зачет и к итоговому зачёту не допускаются.

12. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Обязательная литература

1. Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике : учебник для бакалавров / Е. С. Кундышева ; под науч. ред. проф. Б. А. Сусларова. — 2-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 286 с. - ISBN 978-5-394-03138-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091164> (дата обращения: 03.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Балдин К.В., Брызгалов Н.А., Рукосуев А.В. Математическое программирование: Учебник (Гриф МО). – М.: Дашков и К, 2012.
3. Зайнулабидов Г. М. Сборник задач по экономико-математическим методам. Махачкала 2010.
4. Зайнулабидов Г.М. Математические методы в экономике. – Махачкала 2005
5. Галеев Э.М. Оптимизация: теория, примеры, задачи. – М.: Либроком, 2012.
6. Крамер Н.Ш. и другие. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики – М.: Высшее образование. 2007.
7. Лагоша Б.А., Апалькова Т.Г. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2008.
8. Попов А.М., Сотников В.Н. Экономико- математические методы и модели. – М.: «Юрайт», 2013.
9. Соколов А.В., Токарев В.В. Методы оптимальных решений. Т. 1-2. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.

10. Шимко П.Д. Оптимальное управление экономическими системами: Учеб. пособие. – М.: Инжэкон, 2011.
11. Юдин Д.Б., Юдин А.Д. Экстремальные модели в экономике. – М.: Либроком, 2010.

12.2. Дополнительная литература

1. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Методы линейного программирования. Ч. 1-3. – М.: Либроком, 2010.
2. Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. – М.: Либроком, 2009.
3. Ивченко Г.И., Каштанов В.А., Коваленко И.Н. Теория массового обслуживания. – М.: Высшая школа, 2012.
4. Ларионова И.А., Скрябин О.О., Федоров Л.А., Караваев Е.П. Управление производством. Сетевое планирование. – М.: МИСиС, 2009.

12.3. Интернет-ресурсы

1. Характеристика методов решения задач оптимизации - http://matlab.exponenta.ru/optimiz/book_2/1.php
2. Симплекс-метод. Программная реализация на языке Java - <http://www.mathelp.spb.ru/applet/SimplexTool.htm>
3. Основы теории принятия решений - <http://b-i.narod.ru/sys.htm>
4. Симплексный метод - http://www.grandars.ru/student/vyssshaya_matematika/
5. Архив материалов факультета экономики - http://econ.hsehelp.ru/index.php?option=com_
6. Методы принятия управленческих решений - http://old.ulstu.ru/people/SOSNIN/umk/Decisions_Support/metod/model.htm
7. Электронные книги по экономико-математическим методам и моделям - <http://www.aup.ru/books/i008.htm>
8. Экономико-математические методы и прикладные модели - http://www.eusi.ru/umk/vzfei_ekonomiko_matematicheskie_metody_i/index.shtml

12.4. Электронные учебники:

1. Ващекин, А. Н. Математические методы и модели в экономике : учебное пособие / А. Н. Ващекин, В. Ю. Квачко, Е. В. Царькова ; под. ред. Е. В. Царьковой. - Москва : РГУП, 2019. - 158 с. - ISBN 978-5-93916-716-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194065> (дата обращения: 03.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Хуснутдинов, Р. Ш. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005313-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039180> (дата обращения: 03.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Зайцев М.Г., Варюхин СЕ. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы: учебное пособие. — 2-е изд., испр. —



Образовательная автономная некоммерческая организация
высшего образования

«Дагестанский гуманитарный институт»

Адрес: 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 136; ОГРН 1180571012203; ИНН 0572020227 /
КПП 057201001, тел. +7 (8722) 94-00-60, e-mail: mail@daggum.ru, контактное лицо: Магомедова З. Р.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ**

Б1.О.03.07. Математические методы в экономике

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Профиль подготовки	бухгалтерский учет, анализ и аудит
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Формы обучения:	очная; заочная

Махачкала, 2025

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Математические методы в экономике» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее — СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Рабочей программой дисциплины «Математические методы в экономике» предусмотрено формирование следующих компетенций: ОПК-1.2, ОПК - 1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3. Знает основные принципы и инструменты математических методов в экономике, математического анализа и теории вероятностей, математической статистики, экономической статистики, умеет применять математические методы при решении поставленных экономических задач.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в нижеприведенных таблицах.

Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы).

Таблица 1

Деловая (ролевая) игра	Доклад
Коллоквиум	Творческое задание
Кейс-задание	Устный опрос
Контрольная работа	Эссе
Круглый стол (дискуссия)	Тест для проведения зачета/дифференцированного зачета (зачета с оценкой)/экзамена
Курсовая работа/курсовой проект	
Расчетно-графическая работа	
Решение задач (заданий)	Задания/вопросы для проведения зачета/дифференцированного зачета (зачета с оценкой)/экзамена
Тест (для текущего контроля)	

Перечень оценочных средств необходимости может быть дополнен.

2.1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции/контролируемые этапы	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Показатели	Наименование оценочного средства
<p>ОПК-1.2. Умеет использовать экономические знания, категориальный и научный аппарат при решении прикладных задач.</p> <p>ОПК-1.3. Способен использовать экономические законы и методы при решении при-</p>	<p>ОПК-2.1. Знает основные принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных при решении поставленных экономических задач.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет применять статистические методы сбора и обработки данных, анализировать и содержательно интерпретировать их для решения поставленных экономических задач, а</p>	<p>Знает: принципы математического моделирования; линейное, целочисленное, динамическое и нелинейное программирование; графический и симплексный методы их решения; двойственные задачи и их решения; транспортные задачи и методы их решения; методы теории игр, теории графов и систем массового обслуживания; вероятностные метод; Марковские случайные процессы и их применение в экономическом анализе;</p> <p>Умеет: решать типовые математические задачи используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык при построении организационно-управленческих моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; применять информационные технологии для решения управленческих задач;</p> <p>Владеет: математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач; программным обеспечением для работы с деловой информацией и основами интернет-технологий; навыками применения современного математического анализа для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.</p>	<p>Тесты, практическое задание, контрольные задания.</p>

кладных задач.	также применять методы математического анализа и моделирования для сбора и обработки данных при решении поставленных экономических задач. ОПК-2.3. Владеет статистическими и математическими методами и моделями для решения поставленных экономических задач.		
----------------	--	--	--

2.2. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4-балльная шкала (уровень освоения)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)
100-балльная шкала	85-100	70-84	51-69	0-50
Бинарная шкала	Зачтено		Незачтено	

2.3. ОЦЕНИВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота	Студентом задание решено самостоятельно-

(повышенный уровень)	выполнения практического задания. 2. Своевременность выполнения задания.	но. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо (базовый уровень)	3. Последовательность и рациональность выполнения задания. 4. Самостоятельность решения.	Студентом задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	5. и т.д.	Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом задание не решено.

2.4. ОЦЕНИВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕСТОВ

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения тестовых заданий.	Выполнено 27-30 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
Хорошо (базовый уровень)	2. Своевременность выполнения. 3. Правильность ответов на вопросы.	Выполнено 22-26 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетво-	4. Самостоя-	Выполнено 19-21 заданий предложенного

рительно (пороговый уровень)	тельность те- стирования.	теста, в заданиях открытого типа дан не- полный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и ор- фографическими ошибками.
Неудовле- творительно (уровень не сформирован)		Выполнено 1-18 заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ от- сутствует или неполный, допущены суще- ственные ошибки в теоретическом мате- риале (терминах, понятиях).

2.5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕФЕРАТУ

Написание рефератов не предусматриваются.

2.6. ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЗАЧЕТЕ

2-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Зачтено (удовлетво- рительный уровень знания)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота из- ложения теоре- тического мате- риала. 2. Полнота и правильность решения прак- тического зада- ния. 3. Правиль- ность и/или ар- гументирован- ность изложения (последователь- ность действий). 4. Самостоя- тельность отве- та. 5. Культура ре- чи. 	<p>Студентом дан полный, в логической по- следовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемон- стрировал знания предмета в полном объ- еме учебной программы, достаточно глу- боко осмысливает дисциплину, самостоя- тельно, и исчерпывающе отвечает на до- полнительные вопросы, приводит соб- ственные примеры по проблематике по- ставленного вопроса, решил предложен- ные практические задания без ошибок.</p> <p>Студентом дан развернутый ответ на по- ставленный вопрос, где студент демон- стрирует знания, приобретенные на лекци- онных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обяза- тельных учебных материалов по курсу, да- ет аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логич- ность и последовательность ответа. Одна- ко допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с не- большими неточностями.</p> <p>Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой</p>

		<p>дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</p>
<p>Незачтено (неудовлетворительный уровень знания)</p>		<p>Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>

2.7.ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ

Экзамен не предусматривается.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ

ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Перечень заданий и вопросов

1. Работа с литературой, где предусмотрены применение эконометрических методов для решения реальных экономических задач.
2. Подбор задач экономического содержания, при решении которых применяются математические методы в реальных экономических задачах.

3.2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тесты не предусматриваются.

3.3. ТЕМЫ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ.

1. Линейное программирование
2. Методы решения задач линейного программирования
3. Двойственные задачи линейного программирования
4. Целочисленное и динамическое программирование
5. Транспортная задача
6. Элементы теории графов. Сетевое моделирование
7. Элементы теории массового обслуживания.

3.4. ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

Рефераты не предусматриваются.

3.5. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ЭССЕ

Темы эссе не предусматриваются.

3.6. ВОПРОСЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Модуль 1. Линейное программирование. Методы решения задач линейного программирования. Двойственные задачи линейного программирования. Целочисленное и динамическое программирование

Модуль 2. Транспортная задача. Элементы теории графов. Сетевое моделирование. Элементы теории массового обслуживания.

Контроль по модулю №1

- А.** Построить математическую модель задачи линейного программирования

на примерах экономического содержания.

1. Производственная мощность завода позволяет производить за месяц 20 тыс. изделий типа А или 16 тыс. изделий типа В. Прибыль, получаемая заводом при реализации одного изделия типа А, равна 800 ден. ед., типа В - 1000 ден. ед.

а) Определить план выпуска изделий каждого типа, обеспечивающий наибольшую прибыль.

б) Найти план выпуска изделий в случае, если прибыль от реализации изделий типа А: а) увеличится; б) уменьшится.

2. Оборудование фабрики позволяет выпускать фруктовые компоты в таре трех видов: 10 ц компота в стеклянной таре, 8 ц - в жестяной и 5 ц - в полиэтиленовой. Найти производственный план предприятия, максимизирующий прибыль, если себестоимость 1 ц компота составляет: в стеклянной и полиэтиленовой таре - 16 руб., в жестяной - 10 руб. Отпускная цена независимо от тары составляет 40 руб. за 1 ц.

3. Пусть фирмы Φ_1, Φ_2, Φ_3 производят соответственно 50, 30 и 20 ед. сырья, которое потребляет комбинаты K_1 и K_2 , причем комбинат K_1 может переработать 60 ед. сырья, а комбинат K_2 - 40 ед. сырья. Стоимость перевозки единицы сырья из Φ_1 в комбинаты K_1 и K_2 соответственно 12 д. ед., из Φ_2 - 10 и 19 д. ед., из Φ_3 - 8 и 6 д. ед. Найти такой план перевозок, при котором все сырье будет доставлено в комбинаты с наименьшими затратами на перевозку.

4. Имеется три поставщика и четыре потребителя однородной продукции. Затраты на перевозку груза от i -го ($i = 1, 2, 3$) поставщика до j -го ($j = 1, 2, 3, 4$) потребителя известны и равны a_{ij} . Известны также потребности каждого потребителя b_j и запасы грузов у поставщиков a_{ij} . Будем считать, что суммарные запасы сырья равны суммарным потребностям. Требуется составить такой план перевозок, чтобы обеспечить минимальные суммарные затраты при полном удовлетворении потребностей.

5. В университете проводится конкурс на лучшую стенгазету. Студенту дано поручение купить краски по цене 30 д.е. за коробку, карандаши по цене 20 д.е. за коробку, линейки по цене 12 д.е., картинки по цене 10 д.е., причем красок нужно купить не менее 3 коробок, картинок столько же, сколько коробок карандашей и красок вместе, линеек не более пяти. На покупки выделяется не менее 300 д.е.

В каком количестве студент должен купить указанные предметы, чтобы общее число предметов было наибольшим?

6. Из двух сортов бензина образуются две смеси - А и В. Смесь А содержит бензина 60% 1-го сорта и 40% 2-го сорта, смесь В - 80% 1-го сорта и 20% 2-го сорта. Цена 1 кг смеси А - 10 д.е., а смеси В - 12 д.е.

Составить план образования смесей, при котором будет получен максимальный доход, если в наличии имеется 50 т. бензина 1-го сорта и 30 т. 2-го сорта.

7. При производстве двух видов продукции используются три вида сырья. Составить план выпуска продукции, обеспечивающий максимум прибыли. Исходные данные таковы

Запасы сырья	Расходы сырья на единицу продукции	
	№ 1	№2
20	2	1
12	1	1
30	1	3
Прибыль	40	50

8. Фирма выпускает изделия двух типов: A и B . При этом используется сырье четырех видов. Расход сырья каждого вида на изготовление единицы продукции и запасы сырья заданы в таблице.

Изделие	Сырье			
	1	2	3	4
A	2	1	0	2
B	3	0	1	1

Запасы сырья 1-го вида составляют 21 ед., 2-го вида — 4 ед., 3-го вида — 6 ед. и 4-го вида — 10 ед. Выпуск одного изделия типа A приносит доход 300 р., одного изделия типа B — 200 р.

Составить план производства, обеспечивающий фирме наибольший доход.

9. Обработка деталей A и B может производиться на трех станках, причем каждая деталь должна последовательно обрабатываться на каждом из станков. Прибыль от реализации детали A — 100 р., детали B — 160 р. Исходные данные приведены в таблице

Станки	Норма времени на обработку одной детали, ч.		Время работы станка, ч
	A	B	
1	0,2	0,1	100
2	0,2	0,5	180
3	0,1	0,2	100

Определить производственную программу, максимизирующую прибыль при условии: спрос на деталь A — не менее 300 шт., на деталь B — не более 200 шт.

В. Решить задачи с использованием графического метода.

10. $L(x) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$ при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 3, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

11. $L(x) = 2x_1 - 10x_2 \rightarrow \min$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 - 5x_2 \geq -5, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

12. $L(x) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \geq 8, \\ x_1 \leq 4, \\ 2x_2 \geq 5, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

13. $L(x) = 3x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 3, \\ -3x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_2 \geq 4, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

14. $L(x) = 4x_1 + 6x_2 \rightarrow \min$ при ограничениях:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \geq 9, \\ x_1 + 2x_2 \geq 8, \\ x_1 + 6x_2 \geq 12, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

С. Привести к канонической форме следующие задачи линейного программирования:

1 $Z(X) = 3x_1 + 2x_2 - x_3 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_2 - x_3 \leq 5 \\ x_1 - x_2 + x_3 \geq -1 \\ x_1 - 2x_2 \leq -4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \leq 0 \end{cases}$$

3 $Z(X) = 3x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_3 < -1 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 6 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 > 2 \\ x_j > 0, \quad j = \overline{1,3} \end{cases}$$

Решить симплексным методом следующие задачи

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | $Z(X) = x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max$ $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 9 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 15 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$ | 16 | $Z(X) = -2x_1 - 2x_2 - 2x_3 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 4 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$ |
| 2 | $Z(X) = 2x_1 + x_2 - x_3 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 7 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$ | 17 | $Z(X) = -3x_1 - 2x_2 - 2x_3 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 3 \\ x_1 + x_3 \leq 2 \\ x_1 - x_2 - x_3 = -1 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$ |
| 3 | $Z(X) = x_1 - x_2 + x_3 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 6 \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 24 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$ | 18 | $Z(X) = -2x_1 + 8x_2 + 3x_3 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 12 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 8 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 \geq -8 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$ |
| 4 | $Z(X) = 5x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 3 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 12 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$ | 19 | $Z(X) = 6x_1 + 7x_2 + 9x_3 \rightarrow \min$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 5 \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ -x_1 - x_2 + x_3 \geq -2 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$ |
| 5 | $Z(X) = x_1 - 8x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \leq -4 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$ | 20 | $Z(X) = 5x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 \geq 4 \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 \leq 12 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$ |

Составить и решить двойственную пару задач:

- | | | | |
|-----|--|-----|---|
| 1). | $Z_{\max} = 5x_1 + x_2$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 3 \\ x_i \geq 0, i = \overline{1, 2} \end{cases}$ | 2). | $F_{\max} = 5x_1 + x_2$ $\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ x_1 - 3x_2 \leq 3 \\ x_i \geq 0, i = \overline{1, 2} \end{cases}$ |
| 3). | $F_{\max} = 5x_1 + x_2$ $\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1 \\ -x_1 + x_2 \leq -2 \\ x_i \geq 0, i = \overline{1, 2} \end{cases}$ | 4). | $Z_{\max} = x_1 + x_2$ $\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 1 \\ x_1 + 2x_2 \leq 14 \\ 2x_1 + x_2 \leq 13 \\ 3x_1 - x_2 \leq 12 \\ x_i \geq 0, i = \overline{1, 2} \end{cases}$ |

Контроль по модулю №2

Решить следующие транспортные задачи, заданные распределительной таблицей.

$a_i \backslash b_j$	70	30	20	40
90	1	3	4	5
30	5	3	1	2
40	2	1	4	2

$a_i \backslash b_j$	30	80	60	110
60	6	8	15	4
130	9	15	2	3
90	6	12	7	1

$a_i \backslash b_j$	120	80	60
100	2	4	2
70	5	5	6
70	4	6	3
20	6	8	1

$a_i \backslash b_j$	240	40	110
90	7	15	3
190	13	8	15
40	9	7	20
130	8	10	6

(1-15) Даны дуги (v_i, v_j) ориентированного графа отображающие каждую операцию (работу) при организации строительства некоторого объекта и числа t_{ij} показывающие продолжительность каждой работы (v_i, v_j) по времени.

Требуется найти критический путь, наиболее ранние и наиболее поздние моменты наступления событий v_i ; полный, свободный, независимый резервы времени; коэффициенты напряженностей.

По полученным данным сделать экономический анализ различных вариантов выполнения проекта.

В	(v_1, v_2)	(v_1, v_4)	(v_2, v_3)	(v_2, v_5)	(v_3, v_4)	(v_3, v_5)	(v_4, v_5)
	t_{12}	t_{14}	t_{23}	t_{25}	t_{34}	t_{35}	t_{45}
1	1	3	5	2	3	4	1
2	2	4	4	3	2	1	4
3	3	2	5	1	6	2	2
4	4	3	2	4	2	1	3
5	3	3	2	4	2	4	1
6	5	1	3	3	2	5	3
7	4	3	1	2	3	1	4
8	3	2	1	4	3	2	1
9	5	6	1	3	2	1	1
10	3	2	6	5	4	2	2
11	4	2	1	3	3	1	2
12	5	3	2	1	2	3	1
13	4	4	4	3	3	3	2
14	2	3	5	3	2	1	3
15	4	3	2	1	4	3	2

3.7. ВОПРОСЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ (ЭКЗАМЕН/ЗАЧЕТ):

1. Сформулировать задачи линейного программирования(ЗЛП).
2. Изложить алгоритм решения задачи Лагранжа.
3. Принцип максимума Понтрягина.
4. Графический и симплексный методы решения ЗЛП.
5. Дайте математическую формулировку транспортной задачи.
6. Что называется оптимальным планом транспортной задачи.
7. Перечислите свойства решения двойственных задач.
8. Какие задачи называются симметричными взаимно двойственными.
9. Изложить алгоритм составления двойственной задачи.
10. Что называется событием, работой, путем?
11. Воспроизведите алгоритм построения сетевого графика.
12. Какие данные необходимы для построения сетевого графика.
13. Сформулируйте правила составления сетевого графика.
14. Перечислите основные параметры сетевого графика.
15. Назовите критерии оптимальности сетевого графика.
16. Укажите способы построения линейного графика.
17. Перечислите основные параметры линейного графика.
18. Что называется системой массового обслуживания(СМО)?
19. Изложите классификацию СМО.
20. Какие случайные процессы называют марковскими.
21. Какой поток событий называют простейшим? Каковы его свойства?
22. Запишите систему дифференциальных уравнений Колмагорова.
23. Запишите систему алгебраических уравнений для определения предельных вероятностей состояний.
24. Каковы показатели эффективности СМО.
25. Изложите алгоритм оптимизационного анализа числа каналов в СМО.

3.8. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

1. Хозяйство располагает следующими ресурсами: площадь - 100 ед., труд - 120 ед., тяга - 80 ед. Хозяйство производит четыре вида продукции P_1, P_2, P_3, P_4 . Организация производства характеризуется сл. таб.

Продукция	Затраты на 1 ед. продукции			Доход от ед. произв.
	площадь	труд	тяга	
P_1	2	2	2	1
P_2	3	1	3	4
P_3	4	2	1	3
P_4	5	4	1	5

Составьте план выпуска продукции, обеспечивающий хозяйству максимальную прибыль.

2. Цех выпускает трансформаторы двух видов. Для изготовления трансформа-

торов обоих видов используются железо и проволока. Общий запас железа - 3т, проволоки - 18 т. На один трансформатор первого вида расходуются 5 кг железа и 3 кг проволоки, а на один трансформатор второго вида расходуются 3 кг железа и 2 кг проволоки. За каждый реализованный трансформатор первого вида завод получает прибыль 3 д.е., второго - 4 д.е.

Составьте план выпуска трансформаторов, обеспечивающий заводу максимальную прибыль.

3. Решить симплексным методом:

$$Z(X) = x_1 + x_2 + x_3 - x_4 \rightarrow \max$$

$$x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 6$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 10 \quad x_j \geq 0, j=1,2,3,4.$$

$$2x_1 + x_2 + x_3 \leq 10$$

4. Определить задачу, двойственную следующей задаче и решить ее:

$$1). \quad Z_{\min} = x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 \quad 2). \quad Z_{\max} = -2x_2 + x_4 + 3x_5$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_4 - 2x_5 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 + x_5 \leq 4 \\ x_j + 3x_3 - 4x_5 \geq 8 \\ x_j \geq 0, x_3 \geq 0, x_5 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_4 + x_5 = 8 \\ x_2 + x_3 + x_4 + 2x_5 \leq 4 \\ x_i \geq 0, i = \overline{1,5} \end{cases}$$

5. В трех областях необходимо построить 5 предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции одинаковой мощности.

Разместить предприятия таким образом, чтобы обеспечить минимальные суммарные затраты на их строительство и эксплуатацию.

Функция расходов $g_i(x)$, характеризующая величину затрат на строительство и эксплуатацию в зависимости от количества размещаемых предприятий в i -й области, приведена в табл.9.

Таблица.

x	1	2	3	4	5
$g_1(x)$	8	14	22	29	34
$g_2(x)$	10	17	18	27	31
$g_3(x)$	11	16	15	26	31

3.9 . ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

№	Раздел программы	Количество часов		Задания	Литература	Формы отчетности и аттестации
		ОФО	ЗФО			
Модуль 1.						
1.1	Линейное программирование	5	7	Тема 1. Постановка задачи линейного программирования Общая постановка задач линейного программирования. Понятия опорного и оптимального планов. Проблемы выбора критерия	Задачи [3]: с 3-15.	контроль №1

				оптимальности и определение ограничительных условий. Задачи определения оптимального ассортимента продукции и оптимального использования взаимозаменяемых ресурсов.	
1.2	Методы решения задач линейного программирования	5	7	Тема 2. Графический и симплекс методы решения задач линейного программирования. Условия применения графического метода решения задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи. Алгоритм решения графическим методом. Свойства решений задач линейного программирования. Принцип решения задач линейного программирования симплекс-методом. Условия применения симплекс-метода решения задач линейного программирования. Этапы и алгоритм решения симплекс-методом. Возможные ситуации решения.	Задачи [2]:с.3-36.
1.3	Двойственные задачи линейного программирования	5	7	Тема3.Двойственная задача линейного программирования Правила построения двойственной задачи.	Задачи [2]:с.37-72.

1.4	Целочисленное и динамическое программирование	5	6	<p>Модель двойственной задачи. Экономический смысл двойственной задачи. Экономический смысл двойственных оценок. Свойства двойственных задач линейного программирования. Использование двойственных оценок в планировании и управлении. Экономическая интерпретация и анализ решения задачи линейного программирования.</p> <p>Тема 4. Постановка задачи динамического программирования Понятие и специфика метода динамического программирования. Особенности задач динамического программирования. Общая постановка задач динамического программирования. Принцип динамического программирования.</p>	Задачи [2]:с.73-93.	
Модуль 2.						
2.1.	Транспортная задача	8	7	<p>Тема 1.Постановка транспортной задачи Общая постановка транспортной задачи. Транспортная таблица. Модель транспортной задачи. Закрытая и открытая транспортные задачи. Модель задачи об оптимальном</p>	Задачи [2]:с.94-118.	контроль №2

				<p>назначении работников по видам работ. Особенность модели. Решение задачи об оптимальном назначении.</p> <p>Решение транспортных задач. Этапы решения транспортных задач. Методы нахождения исходного опорного плана: метод «северо-западного угла», метод «минимального элемента» и метод Фогеля. Метод нахождения оптимального плана: метод потенциалов.</p>		
2.2	Элементы теории графов. Сетевое моделирование	6	10	<p>Тема 2. Основные понятия графов. Сети Перти. Сетевое планирование. Сетевой график и его параметры. Правила построения сетевого графика. Расчет параметров сетевого графика. Линейный график и способы его построения.</p>	Задачи [2]:c141-164.	
2.3	Элементы теории массового обслуживания.	6	10	<p>Тема 3. Основные понятия. Классификация систем массового обслуживания. Понятие марковского случайного процесса. Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Тема 4. Системы массового</p>	Задачи [2]:c165-195.	

				обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с ожиданиями.		
--	--	--	--	---	--	--

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

Каждое практическое занятие состоит из последовательно сменяющих друг друга блоков: решения тестовых заданий, обсуждения вынесенных в план вопросов, работ с контрольными заданиями. Зачетные задания представляют собой перечень из нескольких вопросов, каждое из заданий предполагает выбор одного из предлагаемых вариантов ответа. За каждое правильно выполненное соответствующее задание начисляется соответствующий первичный балл. Необходимо выполнить повариантные контрольные работы по всем модулям.

Устные ответы студентов оцениваются по двум направлениям.

Первое включает в себе степень полноты содержания и предполагает проверку наличия в ответе основных математических суждений и фактов, причинно-следственных связей между ними.

Второе предполагает оценивание степени самостоятельности владения материалом по математическим методам в экономике, в том числе оригинальности и аргументированности собственных суждений.

Работа в группах подразумевает коллективное взаимодействие в формате малых групп, нацеленное на формулировку предложений по разрешению поставленной проблемы.

Для получения удовлетворительной оценки необходимо отразить в ответе не менее 50% информации по каждому из предложенных вопросов.

АННОТАЦИЯ

Рабочей программы дисциплины «Б1.О.03.07 Математические методы в экономике»

1.Цель освоения дисциплины «Математические методы в экономике» - изучение разделов решения оптимизационных задач, решение систем уравнений. Дисциплина является модельным прикладным аппаратом для изучения студентами факультета экономики математической компоненты своего профессионального образования.

Основные задачи дисциплины:

- формирование у студентов теоретических знаний экономико-математических методов;
- умение применять математические методы для моделирования реальных экономических ситуаций.

2. Место дисциплины «Исследование операций» в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.03.07 «Математические методы в экономике» относится к базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 38.03.01 Экономика. Профиль – Бухгалтерский учет, анализ и аудит.

Дисциплина базируется на знаниях полученных в рамках курсов «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Информатика» и др.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Эконометрика», «Методы оптимальных решений», «Экономический анализ».

3.Планируемые результаты обучения

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения ОПК
<p>ОПК-1. Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач.</p> <p>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.</p>	<p>ОПК-1.2. Умеет использовать экономические знания, категориальный и научный аппарат при решении прикладных задач.</p> <p>ОПК-1.3. Способен использовать экономические законы и методы при решении прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.1. Знает основные принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных при решении поставленных экономических задач.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет применять статистические методы сбора и обработки данных, анализировать и содержательно интерпретировать их для решения поставленных экономических задач, а также применять методы математического анализа и моделирования для сбора и обработки данных при решении поставленных экономических задач.</p>

	ОПК-2.3. Владеет статистическими и математическими методами и моделями для решения поставленных экономических задач.
--	--

4.Трудовоемкость дисциплины

Формы обучения	Виды учебной работы и их трудоемкость					
	Всего	Лекции	Практические занятия	Промежуточный контроль	Самостоятельная работа	Форма аттестации
Очная	72	14	18		40	Зачет
Заочная	72	4	6	4	58	Зачет