

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.04.2026 11:00:55

Уникальный идентификатор документа:

6b5279da4e034bff679172803da5d7609169e4

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Экономический факультет

Кафедра финансово-экономического и бизнес-образования

Согласовано

деканом экономического факультета

«25» марта 2024 г.

/Фонина Т.Б./

Рабочая программа дисциплины

Основы экономико-математического моделирования

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

Профиль:

Экономика предприятий и организаций

Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

Очная, очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией
экономического факультета

Протокол от «25» марта 2024 г. № 7

Председатель УМКом _____

/Сюзева О.В./

Рекомендовано кафедрой финансово-
экономического и бизнес-образования

Протокол от «11» марта 2024 г. № 8

Зав. кафедрой _____

/Власова Т.И./

Мытищи

2024

Автор-составитель:
Юн Ф.А.
кандидат технических наук, доцент кафедры

Рабочая программа дисциплины «Основы экономико-математического моделирования» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ России от 12.08.2020 г. № 954.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	8
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	10
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....	19
7. Методические указания по освоению дисциплины.....	20
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины - усвоение студентами теоретических основ и прикладных методов решения задач управления с помощью экономико-математического моделирования.

Задачи дисциплины:

1. Ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности.
2. Изучить важнейшие математические методы, применяемые для решения типовых экономических и организационных задач.
3. Сформировать навыки по построению и адаптации типовых экономико-математических моделей, их решению и постановки модельного эксперимента на персональной ЭВМ.
4. Научить интерпретировать результаты экономико-математического моделирования и применять их для обоснования управленческих решений.
5. Сформировать основу для дальнейшего самостоятельного изучения приложений экономико-математического моделирования в процессе профессиональной деятельности.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции: СПК-2. Способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Дисциплина непосредственно связана и базируется на таких дисциплинах, как «Математический анализ» и «Линейная алгебра». Предполагает знание школьной программы предмета математики, основ линейной алгебры, а также умение работать на персональном компьютере.

Знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении этой дисциплины, используются при изучении других дисциплин, таких как «Анализ хозяйственной деятельности», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3
Объем дисциплины в часах	108	108
Контактная работа:	32.2	24.2
Лекции	16	8
Практические занятия	16	16
из них, в форме практической подготовки	16	16
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0.2	0.2
Зачет	0.2	0.2
Самостоятельная работа	68	76
Контроль	7.8	7.8

Форма промежуточной аттестации: для очной формы обучения - зачет во 2 семестре, для очно-заочной формы обучения - зачет в 3 семестре

3.2. Содержание дисциплины
Очная форма обучения

Наименование разделов (тем) дисциплины	Кол-во часов		
	Лекции	Практические занятия	
		общее количество	из них, в форме практической подготовки
<p>Тема 1. Введение. Основные понятия и задачи экономико-математического моделирования бизнес-процессов Понятие моделирования бизнес-процессов. Типичные задачи, решаемые при помощи моделирования. Условия применимости, преимущества и недостатки метода моделирования. Математическая структура модели и ее содержательная интерпретация. Математическая модель и ее основные параметры. Порядок построения модели. Типы экономико-математических моделей. Информационное обеспечение математического моделирования. Критерии оптимальности модели. Понятие задачи оптимизации. Общая постановка задачи оптимизации.</p>	2	2	2
<p>Тема 2. Модели линейного программирования (ЛП) Задача линейного программирования. Примеры задач линейного программирования: задача об использовании ресурсов, задача планирования производства, задача об использовании мощностей, задача смешения и др. Построение моделей задач линейного программирования: выбор переменных и параметров модели, выбор целевой функции и критерия оптимальности, формализация целевой функции, построение системы ограничений, задание граничных условий. Общая, стандартная и каноническая формы задачи ЛП.</p>	2	2	2
<p>Тема 3. Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задачи ЛП Система m линейных уравнений с n переменными. Основные (базисные) и небазисные переменные. Понятие о выпуклом множестве точек. Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем. Свойства задачи ЛП. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графическое решение задач линейного программирования.</p>	2	2	2
<p>Тема 4. Симплексный метод решения задачи ЛП Геометрическая интерпретация симплексного метода. Алгоритм симплексного метода. Определение первоначального допустимого решения. Особые случаи симплексного метода. Симплексные таблицы.</p>	2	2	2

<p>Тема 5. Двойственные задачи ЛП Прямая и двойственная задачи линейного программирования. Экономическая интерпретация взаимно двойственных задач линейного программирования. Свойства взаимно двойственных задач. Первая и вторая теоремы двойственности. Нахождение решения двойственных задач. Объективно обусловленные оценки и их смысл. Анализ устойчивости двойственных оценок. Экономико-математический анализ полученных оптимальных решений. Двойственный симплексный метод решения ЗЛП.</p>	2	2	2
<p>Тема 6. Применение ЭВМ для решения задач ЛП Инструменты решения задач оптимизации на ЭВМ. Надстройка "Поиск решения" Excel. Алгоритм решения задачи ЛП с помощью надстройки "Поиск решения". Отчет по результатам, отчет по устойчивости и отчет по пределам. Решение задач ЛП с помощью надстройки "Поиск решения". Анализ результатов решения.</p>	2	2	2
<p>Тема 7. Транспортная задача: модели и методы решения Математическая постановка транспортной задачи. Построение экономико-математической модели транспортной задачи. Нахождение первоначального базисного распределения поставок. Метод "северо-западного угла", метод наименьшей стоимости, метод Фогеля. Критерий оптимальности базисного распределения поставок. Понятие цикла пересчета, свойства цикла пересчета. Распределительный метод решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Решение транспортной задачи в среде Excel.</p>	2	2	2
<p>Тема 8. Специальные задачи ЛП: модели и методы решения Экономические задачи, сводящиеся к транспортной задаче (о назначениях, о загрузке оборудования, размещении заказов, о составлении графика работы персонала и др.). Построение моделей задач и их решение. Задачи целочисленного программирования. Понятие о методах их решения: методы отсечения, метод ветвей и границ. Метод Гомори. Задачи с целочисленными и бинарными значениями переменных (об оптимизации инвестиционного портфеля, о выборе оптимальных проектов для финансирования и др.).</p>	2	2	2
Итого	16	16	16

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов (тем) дисциплины	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия

		общее количество	из них, в форме практической подготовки
<p>Тема 1. Введение. Основные понятия и задачи экономико-математического моделирования бизнес-процессов</p> <p>Понятие моделирования бизнес-процессов. Типичные задачи, решаемые при помощи моделирования. Условия применимости, преимущества и недостатки метода моделирования. Математическая структура модели и ее содержательная интерпретация. Математическая модель и ее основные параметры. Порядок построения модели. Типы экономико-математических моделей. Информационное обеспечение математического моделирования. Критерии оптимальности модели. Понятие задачи оптимизации. Общая постановка задачи оптимизации.</p>	1	2	2
<p>Тема 2. Модели линейного программирования (ЛП)</p> <p>Задача линейного программирования. Примеры задач линейного программирования: задача об использовании ресурсов, задача планирования производства, задача об использовании мощностей, задача смещения и др. Построение моделей задач линейного программирования: выбор переменных и параметров модели, выбор целевой функции и критерия оптимальности, формализация целевой функции, построение системы ограничений, задание граничных условий. Общая, стандартная и каноническая формы задачи ЛП.</p>	1	2	2
<p>Тема 3. Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задачи ЛП</p> <p>Система m линейных уравнений с n переменными. Основные (базисные) и небазисные переменные. Понятие о выпуклом множестве точек. Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем. Свойства задачи ЛП. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графическое решение задач линейного программирования.</p>	1	2	2
<p>Тема 4. Симплексный метод решения задачи ЛП</p> <p>Геометрическая интерпретация симплексного метода. Алгоритм симплексного метода. Определение первоначального допустимого решения. Особые случаи симплексного метода. Симплексные таблицы.</p>	1	2	2
<p>Тема 5. Двойственные задачи ЛП</p> <p>Прямая и двойственная задачи линейного программирования. Экономическая интерпретация взаимно двойственных задач линейного программирования. Свойства взаимно двойственных задач. Первая и вторая теоремы двойственности. Нахождение решения</p>	1	2	2

двойственных задач. Объективно обусловленные оценки и их смысл. Анализ устойчивости двойственных оценок. Экономико-математический анализ полученных оптимальных решений. Двойственный симплексный метод решения ЗЛП.			
Тема 6. Применение ЭВМ для решения задач ЛП Инструменты решения задач оптимизации на ЭВМ. Надстройка "Поиск решения" Excel. Алгоритм решения задачи ЛП с помощью надстройки "Поиск решения". Отчет по результатам, отчет по устойчивости и отчет по пределам. Решение задач ЛП с помощью надстройки "Поиск решения". Анализ результатов решения.	1	2	2
Тема 7. Транспортная задача: модели и методы решения Математическая постановка транспортной задачи. Построение экономико-математической модели транспортной задачи. Нахождение первоначального базисного распределения поставок. Метод "северо-западного угла", метод наименьшей стоимости, метод Фогеля. Критерий оптимальности базисного распределения поставок. Понятие цикла пересчета, свойства цикла пересчета. Распределительный метод решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Решение транспортной задачи в среде Excel.	1	2	2
Тема 8. Специальные задачи ЛП: модели и методы решения Экономические задачи, сводящиеся к транспортной задаче (о назначениях, о загрузке оборудования, размещении заказов, о составлении графика работы персонала и др.). Построение моделей задач и их решение. Задачи целочисленного программирования. Понятие о методах их решения: методы отсечения, метод ветвей и границ. Метод Гомори. Задачи с целочисленными и бинарными значениями переменных (об оптимизации инвестиционного портфеля, о выборе оптимальных проектов для финансирования и др.).	1	2	2
Итого	8	16	16

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Очная форма обучения

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
Тема 1. Введение. Основные понятия и зада-	Решить задачу об оптимальном плане выпуска продукции	2

чи экономико- математического моде- лирования бизнес- процессов	Решить задачу об оптимальном плане перевозок одного вида товара от нескольких поставщиков к нескольким потребителям	
Тема 2. Модели линейного программирования (ЛП)	Решение задач об использовании ресурсов, задач планирования производства, задач об использовании мощностей, и др.	2
Тема 3. Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задачи ЛП	Решить задачу линейного программирования графическим методом. Описать случаи, которые могут возникнуть при решении задач ЛП графическим методом, и привести примеры.	2
Тема 4. Симплексный метод решения задачи ЛП	Решение задач линейного программирования симплекс-методом.	2
Тема 5. Двойственные задачи ЛП	Задания на построение двойственной задачи по заданной прямой задаче, решение двойственной задачи и применение теорем двойственности	2
Тема 6. Применение ЭВМ для решения задач ЛП	Задания, связанные с решением задач линейного программирования с помощью ЭВМ, с использованием разных программных средств Задача об оптимальном плане выпуска продукции. Задача о раскрое (минимизации отходов).	2
Тема 7. Транспортная задача: модели и методы решения	Построение экономико-математической модели транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи. Решение транспортной задачи в среде Excel.	2
Тема 8. Специальные задачи ЛП: модели и методы решения	Экономические задачи, сводящиеся к транспортной задаче. Задачи целочисленного программирования. Задачи с целочисленными и бинарными значениями переменных.	2

Очно-заочная форма обучения

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
Тема 1. Введение. Основные понятия и задачи экономико- математического моде- лирования бизнес- процессов	Решить задачу об оптимальном плане выпуска продукции Решить задачу об оптимальном плане перевозок одного вида товара от нескольких поставщиков к нескольким потребителям	2
Тема 2. Модели линейного программирования	Решение задач об использовании ресурсов, задач планирования производства, задач об использовании	2

(ЛП)	мощностей, и др.	
Тема 3. Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задачи ЛП	Решить задачу линейного программирования графическим методом. Описать случаи, которые могут возникнуть при решении задач ЛП графическим методом, и привести примеры.	2
Тема 4. Симплексный метод решения задачи ЛП	Решение задач линейного программирования симплекс-методом.	2
Тема 5. Двойственные задачи ЛП	Задания на построение двойственной задачи по заданной прямой задаче, решение двойственной задачи и применение теорем двойственности	2
Тема 6. Применение ЭВМ для решения задач ЛП	Задания, связанные с решением задач линейного программирования с помощью ЭВМ, с использованием разных программных средств Задача об оптимальном плане выпуска продукции. Задача о раскрое (минимизации отходов).	2
Тема 7. Транспортная задача: модели и методы решения	Построение экономико-математической модели транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи. Решение транспортной задачи в среде Excel.	2
Тема 8. Специальные задачи ЛП: модели и методы решения	Экономические задачи, сводящиеся к транспортной задаче. Задачи целочисленного программирования. Задачи с целочисленными и бинарными значениями переменных.	2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Очная форма обучения

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы, задания	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Тема 1. Введение. Основные понятия и задачи экономико-математического моделирования бизнес-процессов	<ul style="list-style-type: none"> • Знакомство с основной литературой. • Условия применимости, преимущества и недостатки метода моделирования. • Информационное обеспечение математического моделирования. • Проработка конспекта лекций. 	8	1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос

Тема 2. Модели линейного программирования (ЛП)	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка конспекта лекций. • Решение задач 1-3. 	8	1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Тема 3. Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задачи ЛП	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка конспекта лекций. • Решение задач 4-5. 	8	1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Тема 4. Симплексный метод решения задачи ЛП	<ul style="list-style-type: none"> • Особые случаи симплексного метода. • Проработка конспекта лекций. • Решение задач 6 и 7. 	8	1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Тема 5. Двойственные задачи ЛП	<ul style="list-style-type: none"> • Двойственный симплексный метод решения ЗЛП. • Проработка конспекта лекций. • Решение задачи 8,9. 	8	1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Тема 6. Применение ЭВМ для решения задач ЛП	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка конспекта лекций. • Решение задачи 10. 	8	1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Тема 7. Транспортная задача: модели и методы решения	<ul style="list-style-type: none"> • Открытая транспортная задача • Проработка конспекта лекций. • Решение задач 11-13. 	10	1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос

			литературы. 2.Подготовка к устному опросу		
Тема 8. Специальные задачи ЛП: модели и методы решения	<ul style="list-style-type: none"> • Задача о загрузке оборудования. Модель задачи. • Задача о размещении заказов. Модель задачи. • Проработка конспекта лекций. • Решение задач 11-13. 	10	1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Итого		68			

Очно-заочная форма обучения

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы, задания	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Тема 1. Введение. Основные понятия и задачи экономико-математического моделирования бизнес-процессов	<ul style="list-style-type: none"> • Знакомство с основной литературой. • Условия применимости, преимущества и недостатки метода моделирования. • Информационное обеспечение математического моделирования. • Проработка конспекта лекций. 	10	1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Тема 2. Модели линейного программирования (ЛП)	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка конспекта лекций. • Решение задач 1-3. 	9	1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Тема 3. Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения за-	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка конспекта лекций. • Решение задач 4-5. 	10	1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос

дачи ЛП					
Тема 4. Симплексный метод решения задачи ЛП	<ul style="list-style-type: none"> • Особые случаи симплексного метода. • Проработка конспекта лекций. • Решение задач 6 и 7. 	9	<p>1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.</p> <p>2.Подготовка к устному опросу</p>	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Тема 5. Двойственные задачи ЛП	<ul style="list-style-type: none"> • Двойственный симплексный метод решения ЗЛП. • Проработка конспекта лекций. • Решение задачи 8,9. 	10	<p>1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.</p> <p>2.Подготовка к устному опросу</p>	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Тема 6. Применение ЭВМ для решения задач ЛП	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка конспекта лекций. • Решение задачи 10. 	9	<p>1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.</p> <p>2.Подготовка к устному опросу</p>	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Тема 7. Транспортная задача: модели и методы решения	<ul style="list-style-type: none"> • Открытая транспортная задача • Проработка конспекта лекций. • Решение задач 11-13. 	9	<p>1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.</p> <p>2.Подготовка к устному опросу</p>	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Тема 8. Специальные задачи ЛП: модели и методы решения	<ul style="list-style-type: none"> • Задача о загрузке оборудования. Модель задачи. • Задача о размещении заказов. Модель задачи. • Проработка конспекта лекций. • Решение задач 11-13. 	10	<p>1.Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы.</p> <p>2.Подготовка к устному опросу</p>	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос
Итого		76			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
СПК-2. Способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания*
СПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: основные понятия и теоремы математического моделирования; необходимые и достаточные условия экстремума функции; основные методы линейного, нелинейного и динамического программирования; классические экономические модели Уметь: составлять математические модели прикладных финансово-экономических задач и применять методы нахождения оптимального управленческого решения; эффективно использовать свойства устойчивости оптимального управленческого решения; актуально использовать классические экономико-математические модели.	Устный опрос	Шкала оценивания устного опроса
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: основные виды экономико-математических моделей, уметь их использовать и анализировать; экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке баз данных. Уметь: моделировать экономический процесс организации планирования, рассчитывать	Устный опрос Практическая подготовка	Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания практической подготовки

			<p>параметры моделей и оптимизировать их с использованием программного обеспечения.</p> <p>Владеть: специальной экономической терминологией и лексикой специальности; математическими методами решения типовых организационно-управленческих задач; формализации прикладных ситуаций в рамках математического моделирования; определения минимального времени реализации проекта..</p>		
--	--	--	--	--	--

Шкала оценивания устного опроса

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечает на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	10
участие в работе на практических занятиях, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечает на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	5
низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	2
отсутствие активности на практических занятиях, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практической подготовке, выполнены все необходимые расчеты и задания сформированы выводы, даны рекомендации	10
средняя активность на практической подготовке, средняя активность на практической подготовке, выполнены не все необходимые расчеты и допущены ошибки, неточности в рекомендациях	6
низкая активность на практической подготовке, не выполнены необходимые расчеты и допущены ошибки, нет выводов и рекомендаций	0

5.3. 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

Примерные вопросы для устного опроса

1. Какие задачи называются задачами линейного программирования?
2. С именами каких учёных связано создание методов решения задач линейного программирования?

3. Сформулируйте известные вам критерии оптимальности решения задачи линейного программирования.
4. Чем полезна основная задача производственного планирования? Для решения каких задач её применяют?
5. Почему все переменные неотрицательные, как называются эти ограничения?
6. Какое допустимое решение называется оптимальным?
7. Чем отличаются каноническая и стандартная задачи линейного программирования?
8. Геометрическое истолкование и свойства канонической задачи линейного программирования.
9. Типы экономических задач, сводящихся к задачам линейного программирования.
10. При решении задачи симплексным методом какой столбец называется ведущим, какая строка ведущей и какой элемент ведущим?
11. Как производится переход от одного опорного решения к другому при использовании симплексного метода решения задачи линейного программирования?
12. Почему решение считается найденным, если коэффициенты последней строки таблицы положительные?
13. Какой экономический смысл имеют коэффициенты столбца свободных членов последней таблицы?
14. Экономическая интерпретация двойственной задачи.
15. Свойства взаимно двойственных задач.
16. В чём состоит польза первой теоремы двойственности?
17. Каким образом используются переменные двойственной задачи в экономическом анализе?
18. Какой критерий оптимальности следует из первой теоремы двойственности?
19. Какую единицу измерения имеют переменные двойственной задачи линейного программирования? Чем это объясняется?
20. Поясните примером экономический смысл объективно обусловленной оценки.
21. Поясните примером экономическое значение второй теоремы двойственности.
22. Экономический смысл транспортной задачи?
23. Когда транспортная задача является задачей на избыток, а когда задачей на недостаток, как это исправить?
24. В чём суть метода северо-западного угла?
25. В чём суть метода минимальной стоимости?
26. Когда опорный план считается оптимальным, то есть решение найдено?
27. Какие типы экономических задач сводятся к транспортной задаче?
28. Что показывают цифры в строке фиктивного поставщика и в столбце фиктивного потребителя, когда транспортная задача решена?
29. Дайте сравнительную характеристику задачам линейного и нелинейного программирования.
30. Дайте характеристику области применения множителей Лагранжа в маркетинге.
31. Для чего предназначена функция Лагранжа?
32. Какие результаты позволяет получить анализ функциональной матрицы задачи математического программирования?
33. Какова экономическая интерпретация множителей Лагранжа?
34. Перечислите известные вам задачи нелинейного программирования.
35. Перечислите условия теоремы Куна-Таккера.
36. Приведите числовой пример задачи выпуклого программирования и её функции Лагранжа.
37. Для решения каких экономико-математических моделей используется принцип оптимальности Беллмана? Приведите 2-3 примера.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Классификация экономико-математических моделей. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие экономико-математических методов.
2. Понятие моделирования. Моделирование в экономике и его использование в развитии и формализации экономической теории.
3. Математическая структура модели и ее содержательная интерпретация.
4. Математическая модель и ее основные параметры. Порядок построения модели.
5. Информационное и экономическое обеспечение экономико-математического моделирования.
6. Критерии оптимальности ЭММ.
7. Постановка общей задачи линейного программирования (ЛП).
8. Стандартная задача ЛП.
9. Каноническая задача ЛП.
10. Примеры экономических задач, приводящих к задаче линейного программирования. Задача планирования производства.
11. Примеры экономических задач, приводящих к задаче линейного программирования. Задача об использовании мощностей.
12. Решение системы m линейных уравнений с n переменными, в которых $m < n$.
13. Свойства задачи линейного программирования.
14. Геометрический метод решения задачи ЛП.
15. Определение первоначального допустимого базисного решения.
16. Алгоритм отыскания максимума целевой функции.
17. Прямая и двойственная задачи линейного программирования. Экономическая интерпретация взаимно двойственных задач линейного программирования. Первая теорема двойственности: формулировка и экономическая интерпретация.
18. Свойства взаимно двойственных задач.
19. Вторая теорема двойственности: формулировка и экономическая интерпретация.
20. Третья теорема двойственности: формулировка и практическое значение.
21. Объективно обусловленные оценки благ: экономическая интерпретация, применение в анализе сбыта и цен.
22. Алгоритм решения задачи ЛП с помощью надстройки "Поиск решения".
23. Содержание отчетов по результатам, по устойчивости и отчета по пределам.
24. Содержание и математическая постановка транспортной задачи.
25. Построение компьютерной экономико-математической модели транспортной задачи.
26. Нахождение первоначального базисного распределения поставок. Метод "северо-западного угла". Метод наименьшей стоимости.
27. Критерий оптимальности базисного распределения поставок.
28. Распределительный метод решения транспортной задачи.
29. Открытая модель транспортной задачи.
30. Решение транспортной задачи в среде Excel.
31. Содержание и математическая постановка задачи о назначениях.
32. Задачи целочисленного программирования. Методы отсечения.
33. Метод Гомори.
34. Задачи ЛП с бинарными переменными.
35. Примеры задач нелинейного программирования, их математическая постановка.
36. Классические методы определения экстремумов.
37. Метод множителей Лагранжа.
38. Определение выпуклой функции, их свойства. Задача выпуклого программирования.
39. Численные методы решения задач нелинейного программирования.
40. Решение задач выпуклого программирования градиентным методом.

Примерное задание на практическую подготовку

Задание 1

Имеем 195 бревен длиной 6 метров. Составить модель распила бревен, если необходимо получить 50 брусьев длиной 2 м, 75 брусьев длиной 3 м и 60 брусьев длиной 5 м и требуется минимизировать остатки. Объяснить экономический смысл переменных, ограничений и целевой функции задачи.

Задание 2

По данным таблицы составить такой план загрузки станков, чтобы затраты были минимальными.

Тип аппарата	Производительность работы линии (шт.)		План
	I	II	
A	5	2	16
B	2	1	7
C	2	7	13
Затраты ден. ед. за шт.	1	5	

Задание 3

Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графическим способом. Для производства двух видов изделий А и В предприятие использует два вида сырья. Данные о количестве расхода сырья и его запасы приведены в таблице. Требуется составить такой план выпуска изделий А и В, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.

Вид сырья	Норма расхода сырья (кг) на одно изделие		Общее кол-во сырья
	A	B	
I	12	4	300
II	4	4	120
III	3	12	252
Прибыль от реализации одного изделия	30	40	

Задание 4

Экономико-математическая модель задачи имеет вид:

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max \\ x_1 + 3x_2 &\leq 18 \quad (1) \\ 2x_1 + x_2 &\leq 16 \quad (2) \\ x_2 &\leq 5 \quad (3) \\ 3x_1 &\leq 21 \quad (4) \end{aligned}$$

Решить задачу геометрическим методом.

Задание 5

Экономико-математическая модель задачи имеет вид:

$$f(x) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 18 \quad (1)$$

$$2x_1 + x_2 \leq 16 \quad (2)$$

$$x_2 \leq 5 \quad (3)$$

$$3x_1 \leq 21 \quad (4)$$

Решить задачу симплексным методом.

Задание 6

Решить транспортную задачу распределительным методом. Данные о стоимости перевозок, мощностях поставщиков и спросе потребителей представлены в таблице.

6	4	4	5	300
6	9	5	8	300
8	2	10	6	100
150	250	100	100	

Задание 7

Составить экономико-математическую модель задачи, найти оптимальное распределение поставок и минимальные затраты на перевозку с помощью средств EXCEL. Данные о стоимости перевозок, мощностях поставщиков и спросе потребителей представлены в таблице.

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		50	50	40	60
1	30	5	4	6	3
2	70	4	5	5	8
3	70	7	3	4	7

Задание 8

Необходимо распределить самолеты трех типов по четырем авиалиниям так, чтобы при минимальных суммарных эксплуатационных расходах перевезти по каждой из четырех авиалиний соответственно не менее 400, 200, 150 и 500 ед. груза.

Тип самолета	Число самолетов	Месячный объем перевозок одним самолетом по авиалиниям			
		1	2	3	4
1	50	15	10	20	50
2	20	30	25	10	17
3	30	25	50	30	45

Матрица эксплуатационных расходов на один рейс по каждому маршруту, д.е. имеет вид

$$C = \{c_{ij}\} = \begin{pmatrix} 15 & 20 & 25 & 40 \\ 70 & 28 & 15 & 45 \\ 40 & 70 & 40 & 65 \end{pmatrix}.$$

Задание 9

Гражданин Иванов собирается разместить 200 ед. денежных средств в различные инвестиционные проекты. Известно, что абсолютная величина дохода от размера x вложенных средств по рассматриваемым трем проектам описывается зависимостями:

$$f_1(x) = 0,1x;$$

$$f_2(x) = 3x^{2/3};$$

$$f_3(x) = 5x_{1,2}$$

Определить, как гр. Иванову следует разместить средства, чтобы получить максимальный абсолютный доход.

Задание 10

Фирма реализует автомобили через магазин и торговых агентов. При реализации x_1 автомобилей через магазины расходы на реализацию составляют $4x_1 + x_1^2$ ден. ед., а при продаже x_2 автомобилей через торговых агентов расходы составляют x_2^2 ден. ед.

Составить математическую модель задачи и найти способ реализации автомобилей, минимизирующий суммарные расходы, если общее число предназначенных к продаже автомобилей составляет 200 единиц. Задачу решить средствами Excel.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными формами текущего контроля являются устный опрос, практическая подготовка. Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся в течение семестра за различные виды работ – 70 баллов.

Шкала оценивания зачета

Критерии оценивания	Интервал оценивания
студент быстро и самостоятельно готовится к ответу; при ответе полностью раскрывает сущность поставленного вопроса; способен проиллюстрировать свой ответ конкретными примерами; демонстрирует понимание проблемы и высокий уровень ориентировки в ней; формулирует свой ответ самостоятельно, используя лист с письменным вариантом ответа лишь как опору, структурирующую ход рассуждения	16-20
студент самостоятельно готовится к ответу; при ответе раскрывает основную сущность поставленного вопроса; демонстрирует понимание проблемы и достаточный уровень ориентировки в ней, при этом затрудняется в приведении конкретных примеров.	11-15
студент готовится к ответу, прибегая к некоторой помощи; при ответе не в полном объеме раскрывает сущность поставленного вопроса, однако, при этом, демонстрирует понимание проблемы.	6-10
студент испытывает выраженные затруднения при подготовке к ответу, пытается воспользоваться недопустимыми видами помощи; при ответе не раскрывает сущность поставленного вопроса; не ориентируется в рассматриваемой проблеме; оказываемая стимулирующая помощь и задаваемые уточняющие вопросы не способствуют более продуктивному ответу студента.	0-5

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Баллы, полученные студентом по текущему контролю и промежуточной аттестации	Оценка в традиционной системе
41 - 100	Зачтено
0 - 40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Смагин, Б. И. Экономика-математические методы : учебник для вузов / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9814-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514013>
2. Фомин, Г. П. Экономика-математические методы и модели в коммерческой деятельности : учебник для бакалавров / Г. П. Фомин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 462 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3021-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487904>
3. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514178>

6.2. Дополнительная литература:

1. Гармаш, А. Н. Экономика-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев. — 4-е изд. — М. : Юрайт, 2019. — 328 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/F1ED488F-DE26-4F3D-BD14-B5DE28846453.
2. Гетманчук, А. В. Экономика-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. - М.: Дашков и К, 2013. - 188 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415314>
3. Дубина, И.Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов. — М. : Юрайт, 2018. — 349 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/AE81649F-D411-4FF5-8733-614106E0D831.
4. Невежин В.П. Исследование операций и принятие решений в экономике [Электронный ресурс]: сб. задач и упр.: учеб. пособие для вузов /Невежин В. П., Кружилов С. И., Невежин Ю. В. - М.: Форум, 2015.- 400 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=504735>
5. Орлова, И.В. Экономика-математические методы и модели [Текст] : компьютерное моделирование : учеб. пособие для вузов / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд. - М. : Вуз. учебник, 2013. - 389с.
6. Орлова, И.В. Экономика-математическое моделирование [Электронный ресурс]: практ. пособие по решению задач. - 2-е изд. - М.: Вузский учебник, 2014. - 140 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=441616>
7. Смагин, Б. И. Экономика-математические методы [Электронный ресурс]: учебник для вузов. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 272 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/9A7E4917-6BDB-4E3C-BC5B-434AB26F86CD.
8. Хуснутдинов, Р.Ш. Экономика-математические методы и модели [Текст] : учеб.пособие для вузов. - М. : Инфра-М, 2014. - 224с.
9. Юдин С.В. Математика и экономика-математические модели [Электронный ресурс]: учебник. - М.: РИОР, 2016. - 374 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=491811>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт прикладной математики для студентов и преподавателей <http://www.exponenta.ru/>.
2. <http://www.konsalter.ru/biblioteka/mathematics.htm>
3. Справочник. Интернет издание <http://www.libray.narod.ru>.
4. Материалы электронной библиотечной системы znaniyum.com.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.