

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рабочая программа дисциплины

Методы оптимальных решений

<i>Направление подготовки</i>	Прикладная информатика
<i>Код</i>	09.03.03
<i>Направленность (профиль)</i>	Прикладная информатика в бизнесе
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

Москва
2026

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1
Общепрофессиональные	-	ОПК-6

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования ОПК-6.2 Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий ОПК-6.3 Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки)

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	УК-1		
	- методологию системного анализа для поиска оптимального решения профессиональных задач	- находить и критически анализировать информацию, необходимую для анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	- навыками поиска и критического анализа информации; исследования и выбора из многих возможных альтернатив, оценивая их достоинства и недостатки
Код компетенции	ОПК-6		
	- основы теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций	- применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования	навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана образовательной программы. Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Алгоритмизация и программирование», «Дискретная математика» и др.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, научно-исследовательский и проектный.

Профиль (направленность) программы установлена путем её ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников.

5. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Форма обучения
	Очная
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	4/144
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	36
Занятия семинарского типа	36

Промежуточная аттестация: экзамен	9
Самостоятельная работа (СРС)	63

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1.Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						Самост оательн ая работа
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебны е заняти я	Практ ически е заняти я	Семин ары	Лабор аторн ые работ ы	Иные	
1.	Экстремальные задачи в экономике	3		3				6
2.	Численные методы оптимизации функций одной переменной.	3		3				6
3.	Численные методы оптимизации функций многих переменных.	3		3				6
4.	Линейное программирование.	3		3				6
5.	Целочисленное программирование	4		4				6
6.	Транспортная задача	4		4				6
7.	Задачи оптимизации с булевыми переменными	4		4				6
8.	Математическое программирование.	4		4				7
9.	Нелинейное программирование.	4		4				7
10.	Теория игр и принятие решений	4		4				7
	Промежуточная аттестация	9						
	Итого	36		36				63

6.2.Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1. Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Экстремальные задачи в экономике	Введение в дисциплину. Цели и порядок изучения дисциплины. Система, ее окружение и основные понятия. Примеры систем. Общие свойства систем. Описание систем, их виды и классификация. Методологическая структура системного исследования. Системный подход и системный анализ. Математическая модель и ее основные компоненты (экзогенные и эндогенные переменные; виды зависимости экономических переменных и их описание; уравнения, тождества, неравенства и их системы). Приложение моделирования в развитии и формализации экономической теории. Общая постановка задачи оптимизации. Основные понятия теории оптимизации. Параметры плана (проектные параметры). Целевая функция. Линии уровня целевой функции. Ограничения. Условная и безусловная оптимизация. Понятия локального и глобального экстремума. Свойства функций в задачах оптимизации: непрерывность, гладкость, унимодальность, выпуклость. Теорема Вейерштрасса и её следствия. Примеры задач оптимизации в экономике и финансах. Производственные функции, функции полезности, функции спроса. Решение финансово-экономических оптимизационных задач методами математического анализа.
2.	Численные методы оптимизации функций одной переменной.	Постановка задачи. Понятие о численных методах оптимизации. Классификация методов. Предварительная локализация экстремума. Особенности решения задач одномерной оптимизации. Сходимость методов оптимизации. Условия останова численных методов. Метод перебора. Метод общего поиска. Сходимость метода. Метод золотого сечения. Сходимость метода. Решение задач оптимизации функций одной переменной средствами компьютерной математики.
3.	Численные методы оптимизации функций многих переменных.	Особенности решения задач многомерной оптимизации. Локальный и глобальный экстремумы. Метод покоординатного спуска. Графическая интерпретация метода. Градиентные методы решения задач безусловной оптимизации. Свойства вектора-градиента. Метод градиентного спуска. Метод наискорейшего спуска. Метод штрафных функций. Решение задач оптимизации функций многих переменных средствами компьютерной математики.
4.	Линейное программирование.	Стандартная постановка задачи линейного программирования. Каноническая постановка задачи линейного программирования. Приведение задачи линейного программирования к канонической форме. Свойства задач линейного программирования.

		Классификация задач линейного программирования (задача о ресурсах, о рационе, о раскрое, о смесях, на использование мощностей оборудования, на выбор оптимального портфеля ценных бумаг, транспортная задача, задача с бинарными переменными). Особенности составления модели для каждого типа задач. Графический метод решения задач линейного программирования. Аналитическое решение задач линейного программирования. Опорные решения. Получение первоначального опорного решения. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом. Геометрическая интерпретация симплекс-метода. Теория двойственности задач линейного программирования. Экономическая интерпретация двойственных задач. Основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам задачи линейного программирования. Линейное программирование с параметром в целевой функции, правых частях систем ограничений и коэффициентах основной матрицы системы. Решение задач линейного программирования средствами компьютерной математики.
5.	Целочисленное программирование	Область применения целочисленного программирования. Классификация прикладных задач. Математическая модель задач целочисленного программирования. Методы решения задач целочисленного программирования. Графический метод решения задач целочисленного программирования. Метод ветвей и границ. Метод отсечений. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей.
6.	Транспортная задача	Экономико-математическая модель транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Задачи, сводящиеся к транспортной модели.
7.	Задачи оптимизации с булевыми переменными	Общая постановка задачи оптимизации с булевыми переменными. Математическая постановка задачи оптимизации с булевыми переменными. Основные методы решения задач оптимизации с булевыми переменными. Задача о рюкзаке. Задача водопроводчика. Задача о назначении.
8.	Математическое программирование.	Особенности постановки задачи и методов решения в математическом программировании. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования.

		Стохастическое программирование. Модели стохастического программирования. Линейное стохастическое программирование. Задача о распределении оптимального значения. Методы решения. Выпуклое программирование. Модели выпуклого программирования. Методы решения. Квадратичное программирование. Модели квадратичного программирования. Методы решения. Динамическое программирование: основные определения. Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана. Общие формулы динамического программирования, рекуррентные соотношения. Примеры экономических задач, решаемых методами динамического программирования. Задача распределения капиталовложений. Задача оптимального распределения оборудования. Решение задач математического программирования средствами компьютерной математики.
9.	Нелинейное программирование.	Общая постановка задачи нелинейного программирования. Классификация методов нелинейного программирования. Дробно-линейное программирование. Постановка задачи и алгоритм ее решения. Экономическая интерпретация задач дробно-линейного программирования. Сведение задачи дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Постановка задачи. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа. Решение задач нелинейного программирования средствами компьютерной математики.
10.	Теория игр и принятие решений	Предмет и задачи теории игр. Игра как модель конфликтной ситуации. Запись матричной игры в виде платежной матрицы. Решение игры в чистых стратегиях. Уменьшение порядка платежной матрицы. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка. Примеры игр. Принципы максимина и минимакса. Оптимальная стратегия и цена игры. Графическое решение игр вида $n \times 2$ и $2 \times m$. Решение игровых задач методами линейного программирования. Решение игр в смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Критерии принятия решения. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности.

6.2.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Экстремальные задачи в экономике	Введение в дисциплину. Цели и порядок изучения дисциплины. Система, ее окружение и основные

		понятия. Примеры систем. Общие свойства систем. Описание систем, их виды и классификация. Методологическая структура системного исследования. Системный подход и системный анализ. Математическая модель и ее основные компоненты (экзогенные и эндогенные переменные; виды зависимости экономических переменных и их описание; уравнения, тождества, неравенства и их системы). Приложение моделирования в развитии и формализации экономической теории. Общая постановка задачи оптимизации. Основные понятия теории оптимизации. Параметры плана (проектные параметры). Целевая функция. Линии уровня целевой функции. Ограничения. Условная и безусловная оптимизация. Понятия локального и глобального экстремума. Свойства функций в задачах оптимизации: непрерывность, гладкость, унимодальность, выпуклость. Теорема Вейерштрасса и её следствия. Примеры задач оптимизации в экономике и финансах. Производственные функции, функции полезности, функции спроса. Решение финансово-экономических оптимизационных задач методами математического анализа.
2.	Численные методы оптимизации функций одной переменной.	Постановка задачи. Понятие о численных методах оптимизации. Классификация методов. Предварительная локализация экстремума. Особенности решения задач одномерной оптимизации. Сходимость методов оптимизации. Условия останки численных методов. Метод перебора. Метод общего поиска. Сходимость метода. Метод золотого сечения. Сходимость метода. Решение задач оптимизации функций одной переменной средствами компьютерной математики.
3.	Численные методы оптимизации функций многих переменных.	Особенности решения задач многомерной оптимизации. Локальный и глобальный экстремумы. Метод покоординатного спуска. Графическая интерпретация метода. Градиентные методы решения задач безусловной оптимизации. Свойства вектора-градиента. Метод градиентного спуска. Метод наискорейшего спуска. Метод штрафных функций. Решение задач оптимизации функций многих переменных средствами компьютерной математики.
4.	Линейное программирование.	Стандартная постановка задачи линейного программирования. Каноническая постановка задачи линейного программирования. Приведение задачи линейного программирования к канонической форме. Свойства задач линейного программирования. Классификация задач линейного программирования (задача о ресурсах, о рационе, о раскрое, о смесях, на использование мощностей оборудования, на выбор оптимального портфеля ценных бумаг, транспортная задача, задача с бинарными переменными). Особенности

		составления модели для каждого типа задач. Графический метод решения задач линейного программирования. Аналитическое решение задач линейного программирования. Опорные решения. Получение первоначального опорного решения. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом. Геометрическая интерпретация симплекс-метода. Теория двойственности задач линейного программирования. Экономическая интерпретация двойственных задач. Основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам задачи линейного программирования. Линейное программирование с параметром в целевой функции, правых частях систем ограничений и коэффициентах основной матрицы системы. Решение задач линейного программирования средствами компьютерной математики.
5.	Целочисленное программирование	Область применения целочисленного программирования. Классификация прикладных задач. Математическая модель задач целочисленного программирования. Методы решения задач целочисленного программирования. Графический метод решения задач целочисленного программирования. Метод ветвей и границ. Метод отсечений. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей.
6.	Транспортная задача	Экономико-математическая модель транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Задачи, сводящиеся к транспортной модели.
7.	Задачи оптимизации с булевыми переменными	Общая постановка задачи оптимизации с булевыми переменными. Математическая постановка задачи оптимизации с булевыми переменными. Основные методы решения задач оптимизации с булевыми переменными. Задача о рюкзаке. Задача о водопроводчике. Задача о назначении.
8.	Математическое программирование.	Особенности постановки задачи и методов решения в математическом программировании. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования. Стохастическое программирование. Модели стохастического программирования. Линейное стохастическое программирование. Задача о распределении оптимального значения. Методы решения. Выпуклое программирование. Модели

		выпуклого программирования. Методы решения. Квадратичное программирование. Модели квадратичного программирования. Методы решения. Динамическое программирование: основные определения. Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана. Общие формулы динамического программирования, рекуррентные соотношения. Примеры экономических задач, решаемых методами динамического программирования. Задача распределения капиталовложений. Задача оптимального распределения оборудования. Решение задач математического программирования средствами компьютерной математики.
9.	Нелинейное программирование.	Общая постановка задачи нелинейного программирования. Классификация методов нелинейного программирования. Дробно-линейное программирование. Постановка задачи и алгоритм ее решения. Экономическая интерпретация задач дробно-линейного программирования. Сведение задачи дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Постановка задачи. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа. Решение задач нелинейного программирования средствами компьютерной математики.
10.	Теория игр и принятие решений	Предмет и задачи теории игр. Игра как модель конфликтной ситуации. Запись матричной игры в виде платежной матрицы. Решение игры в чистых стратегиях. Уменьшение порядка платежной матрицы. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка. Примеры игр. Принципы максимина и минимакса. Оптимальная стратегия и цена игры. Графическое решение игр вида $n \times 2$ и $2 \times m$. Решение игровых задач методами линейного программирования. Решение игр в смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Критерии принятия решения. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности.

6.2.3. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Экстремальные задачи в экономике	Введение в дисциплину. Цели и порядок изучения дисциплины. Система, ее окружение и основные понятия. Примеры систем. Общие свойства систем. Описание систем, их виды и классификация. Методологическая структура системного исследования. Системный подход и системный анализ. Математическая модель и ее основные компоненты (экзогенные и эндогенные переменные; виды

		зависимости экономических переменных и их описание; уравнения, тождества, неравенства и их системы). Приложение моделирования в развитии и формализации экономической теории. Общая постановка задачи оптимизации. Основные понятия теории оптимизации. Параметры плана (проектные параметры). Целевая функция. Линии уровня целевой функции. Ограничения. Условная и безусловная оптимизация. Понятия локального и глобального экстремума. Свойства функций в задачах оптимизации: непрерывность, гладкость, унимодальность, выпуклость. Теорема Вейерштрасса и её следствия. Примеры задач оптимизации в экономике и финансах. Производственные функции, функции полезности, функции спроса. Решение финансово-экономических оптимизационных задач методами математического анализа.
2.	Численные методы оптимизации функций одной переменной.	Постановка задачи. Понятие о численных методах оптимизации. Классификация методов. Предварительная локализация экстремума. Особенности решения задач одномерной оптимизации. Сходимость методов оптимизации. Условия останова численных методов. Метод перебора. Метод общего поиска. Сходимость метода. Метод золотого сечения. Сходимость метода. Решение задач оптимизации функций одной переменной средствами компьютерной математики.
3.	Численные методы оптимизации функций многих переменных.	Особенности решения задач многомерной оптимизации. Локальный и глобальный экстремумы. Метод покоординатного спуска. Графическая интерпретация метода. Градиентные методы решения задач безусловной оптимизации. Свойства вектора-градиента. Метод градиентного спуска. Метод наискорейшего спуска. Метод штрафных функций. Решение задач оптимизации функций многих переменных средствами компьютерной математики.
4.	Линейное программирование.	Стандартная постановка задачи линейного программирования. Каноническая постановка задачи линейного программирования. Приведение задачи линейного программирования к канонической форме. Свойства задач линейного программирования. Классификация задач линейного программирования (задача о ресурсах, о рационе, о раскрое, о смесях, на использование мощностей оборудования, на выбор оптимального портфеля ценных бумаг, транспортная задача, задача с бинарными переменными). Особенности составления модели для каждого типа задач. Графический метод решения задач линейного программирования. Аналитическое решение задач линейного программирования. Опорные решения. Получение первоначального опорного решения. Алгоритм решения задачи линейного

		программирования симплекс-методом. Геометрическая интерпретация симплекс-метода. Теория двойственности задач линейного программирования. Экономическая интерпретация двойственных задач. Основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам задачи линейного программирования. Линейное программирование с параметром в целевой функции, правых частях систем ограничений и коэффициентах основной матрицы системы. Решение задач линейного программирования средствами компьютерной математики.
5.	Целочисленное программирование	Область применения целочисленного программирования. Классификация прикладных задач. Математическая модель задач целочисленного программирования. Методы решения задач целочисленного программирования. Графический метод решения задач целочисленного программирования. Метод ветвей и границ. Метод отсечений. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей.
6.	Транспортная задача	Экономико-математическая модель транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Задачи, сводящиеся к транспортной модели.
7.	Задачи оптимизации с булевыми переменными	Общая постановка задачи оптимизации с булевыми переменными. Математическая постановка задачи оптимизации с булевыми переменными. Основные методы решения задач оптимизации с булевыми переменными. Задача о рюкзаке. Задача водопроводчика. Задача о назначении.
8.	Математическое программирование.	Особенности постановки задачи и методов решения в математическом программировании. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования. Стохастическое программирование. Модели стохастического программирования. Линейное стохастическое программирование. Задача о распределении оптимального значения. Методы решения. Выпуклое программирование. Модели выпуклого программирования. Методы решения. Квадратичное программирование. Модели квадратичного программирования. Методы решения. Динамическое программирование: основные определения. Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности.

		Уравнение Беллмана. Общие формулы динамического программирования, рекуррентные соотношения. Примеры экономических задач, решаемых методами динамического программирования. Задача распределения капиталовложений. Задача оптимального распределения оборудования. Решение задач математического программирования средствами компьютерной математики.
9.	Нелинейное программирование.	Общая постановка задачи нелинейного программирования. Классификация методов нелинейного программирования. Дробно-линейное программирование. Постановка задачи и алгоритм ее решения. Экономическая интерпретация задач дробно-линейного программирования. Сведение задачи дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Постановка задачи. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа. Решение задач нелинейного программирования средствами компьютерной математики.
10.	Теория игр и принятие решений	Предмет и задачи теории игр. Игра как модель конфликтной ситуации. Запись матричной игры в виде платежной матрицы. Решение игры в чистых стратегиях. Уменьшение порядка платежной матрицы. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка. Примеры игр. Принципы максимина и минимакса. Оптимальная стратегия и цена игры. Графическое решение игр вида $n \times 2$ и $2 \times m$. Решение игровых задач методами линейного программирования. Решение игр в смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Критерии принятия решения. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности.

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Экстремальные задачи в экономике	Опрос, практическое задание, творческий проект, тестирование
2.	Численные методы оптимизации функций одной переменной.	Опрос, практическое задание, творческий проект, тестирование
3.	Численные методы оптимизации функций многих переменных.	Опрос, практическое задание, творческий проект, тестирование
4.	Линейное программирование.	Опрос, практическое задание, творческий проект, тестирование
5.	Целочисленное программирование	Опрос, практическое задание, творческий проект, тестирование
6.	Транспортная задача	Опрос, практическое задание,

		творческий проект, тестирование
7.	Задачи оптимизации с булевыми переменными	Опрос, практическое задание, творческий проект, тестирование
8.	Математическое программирование.	Опрос, практическое задание, творческий проект, тестирование
9.	Нелинейное программирование.	Опрос, практическое задание, творческий проект, тестирование
10.	Теория игр и принятие решений	Опрос, практическое задание, творческий проект, тестирование

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная учебная литература

1. Васильчук, В. Ю. Методы оптимальных решений : учебное пособие / В. Ю. Васильчук. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0876-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86431.html>

2. Барабаш, С. Б. Методы оптимальных решений : учебное пособие / С. Б. Барабаш. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 354 с. — ISBN 978-5-4497-1175-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108236.html>

3. Аттетков, А. В. Методы оптимизации : учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-4487-0322-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/77664.html>

4. Диязитдинова, А. Р. Исследование операций и методы оптимизации : учебное пособие / А. Р. Диязитдинова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 167 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75377.html>

8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Жидкова, Н. В. Методы оптимизации систем : учебное пособие / Н. В. Жидкова, О. Ю. Мельникова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 149 с. — ISBN 978-5-4486-0257-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72547.html>

2. Гулай, Т. А. Методы оптимальных решений : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова. — Ставрополь : Секвойя, 2021. — 126 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121674.html>

3. Гайлит, Е. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / Е. В. Гайлит. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. — 90 с. — ISBN 978-5-7937-1490-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102932.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Федеральный портал «Российское образование». <http://www.edu.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
3. <https://www.rsl.ru/> Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

- работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
- внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
- выполнение самостоятельных практических работ;
- подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Терминальный сервер, предоставляющий к нему доступ клиентам на базе Windows Server 2016
 2. Семейство ОС Microsoft Windows
 3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом
 4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (Информационный комплекс)
 5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (ЭПС «Система ГАРАНТ»)
- Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; доска (маркерная), комплект мебели для преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, Notepad++. Pinta, Gimp, AnyLogic, Inkscape, OpenShot. FreeCAD, LibreCAD, Jamovi, Visual Studio, Unity.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; доска (маркерная), комплект мебели для преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, Notepad++. Pinta, Gimp, AnyLogic, Inkscape, OpenShot. FreeCAD, LibreCAD, Jamovi, Visual Studio, Unity.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в

электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий – деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

13.3 Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентами-инвалидами и студентами с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью

оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методы оптимальных решений

<i>Направление подготовки</i>	Прикладная информатика
<i>Код</i>	09.03.03
<i>Направленность (профиль)</i>	Прикладная информатика в бизнесе
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

Москва
2026

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1
Общепрофессиональные	-	ОПК-6

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования ОПК-6.2 Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий ОПК-6.3 Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки

результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки)

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	УК-1		
	- методологию системного анализа для поиска оптимального решения профессиональных задач	- находить и критически анализировать информацию, необходимую для анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	- навыками поиска и критического анализа информации; исследования и выбора из многих возможных альтернатив, оценивая их достоинства и недостатки
Код компетенции	ОПК-6		
	- основы теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций	- применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования	навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.

	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; - При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; - При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; - При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного,

		- изложения мыслей в логической последовательности. - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ НЕ ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

4. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции

УК-1

Типовые тесты

Вопрос №1. Модель –

Варианты ответов:

1. сведения об окружающем мире, которые уменьшают имеющуюся степень неполноты знаний, отчужденные от их создателя и ставшие сообщениями
2. любое так или иначе зафиксированное отражение действительности, реально существующих объектов или явлений
3. форма существования и систематизации результатов познавательной деятельности человека
4. условный образ объекта или управления, построенный для упрощения его исследования

Вопрос №2. Математическая модель – это

Варианты ответов:

1. система математических уравнений, неравенств, формул и различных математических выражений, описывающих поведение реального объекта, составляющих его характеристики и взаимосвязи между ними
2. форма существования и систематизации результатов познавательной деятельности человека
3. любое так или иначе зафиксированное отражение действительности, реально существующих объектов или явлений
4. сведения об окружающем мире, которые уменьшают имеющуюся степень неполноты знаний, отчужденные от их создателя и ставшие сообщениями
5. решение задач с применением ЭВМ

Вопрос №3. Что является математической структурой экономической модели?

Варианты ответов:

1. любые формулы
2. символические обозначения для учитываемых характеристик экономических объектов и формализованные отношения между ними
3. формальное описание работы предприятия
4. графики и таблицы

Вопрос №4. По характеру отражения причинно-следственных связей модели могут делиться на:

Варианты ответов:

1. теоретико-аналитические и прикладные
2. статические и динамические
3. стохастические и детерминированные
4. линейные и нелинейные

Вопрос №5. Эндогенные переменные– это

Варианты ответов:

1. переменные, значения которых определяются вне данной модели
2. переменные, значения которых формируются в процессе и внутри анализируемой модели
3. коэффициенты в левой части системы ограничений
4. свободные члены системы ограничений
5. коэффициенты целевой функции

Тематика рефератов

Тема: Линейное программирование

1. Особенности составления моделей типовых задач линейного программирования.
2. Примеры задач линейного программирования в экономике.
3. Постановка и формы записи задачи линейного программирования.
4. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
5. Симплекс-метод решения задач линейного программирования
6. Метод искусственного базиса.
7. Двойственные задачи линейного программирования.
8. Экономическая интерпретация двойственной задачи.
9. Примеры использования теорем двойственности для построения оптимального решения задачи линейного программирования.
10. Экономическая интерпретация двойственных задач.

Тема: Математическое программирование

1. Задачи выпуклого программирования.
2. Метод покоординатного спуска.
3. Градиентный метод.
4. Метод наискорейшего спуска.
5. Метод Ньютона.
6. Постановка и математические модели задач целочисленного программирования.
7. Экономические задачи целочисленного программирования и методы их решения.
8. Графический метод в целочисленном программировании.
9. Решение задач целочисленного программирования методом отсечений.
10. Решение задач целочисленного программирования методом ветвей и границ.
11. Примеры решения задач стохастического программирования.
12. Задачи выпуклого программирования.

13. Задачи квадратичного программирования.

Тема: Целочисленное программирование

1. Общая постановка задачи целочисленного программирования.
2. Задача о рюкзаке.
3. Задача об изготовлении часов.
4. Задача о планировании перевозок пассажиров.
5. Задача об изготовлении стержней.
6. Транспортная задача целочисленного линейного программирования.
7. Задача о погрузке автомобиля.
8. Задача об изготовлении обуви.
9. Задача об изготовлении мебели.
10. Многопродуктовая транспортная задача.

Практические задания

№1

Одномерная целевая функция $y = 2e^x - 3x - 5$ задана на отрезке $[-3; 3]$.

Найти с погрешностью 0,01 значение параметра плана x , доставляющего минимум (максимум) целевой функции, используя:

- 1) метод перебора;
- 2) метод общего поиска;
- 3) метод золотого сечения.

Сравнить скорость сходимости методов.

№2

Одномерная целевая функция $y = x^2 - 5\sin x - 1$ задана на отрезке $[-5; 5]$.

Найти с погрешностью 0,01 значение параметра плана x , доставляющего минимум (максимум) целевой функции, используя:

- 1) метод перебора;
- 2) метод общего поиска;
- 3) метод золотого сечения.

Сравнить скорость сходимости методов.

№3

Одномерная целевая функция $y = 3x - 1 - 2 - x$ задана на отрезке $[-3; 3]$.

Найти с погрешностью 0,01 значение параметра плана x , доставляющего минимум (максимум) целевой функции, используя:

- 1) метод перебора;
- 2) метод общего поиска;
- 3) метод золотого сечения.

Сравнить скорость сходимости методов.

№4

Одномерная целевая функция $y = |x|^{1,3} + \cos(x^2 - 3)$ задана на отрезке $[-5; 5]$.

Найти с погрешностью 0,01 значение параметра плана x , доставляющего минимум (максимум) целевой функции, используя:

- 1) метод перебора;
- 2) метод общего поиска;
- 3) метод золотого сечения.

Сравнить скорость сходимости методов.

Задания открытого типа

1. Классификация задач целочисленного программирования.
2. Задачи с неделимостями.
3. Задачи размещения.
4. Задачи о покрытии.
5. Метод отсекающих плоскостей.
6. Метод ветвей и границ.
7. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
8. Методы построения первоначального опорного плана.
9. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.
10. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.
11. Открытая модель транспортной задачи.
12. Решение транспортной задачи средствами компьютерной математики.
13. Постановка задачи оптимизации с булевыми переменными.
14. Методы решения задач оптимизации с булевыми переменными.
15. Типовые задачи оптимизации с булевыми переменными.
16. Классификация методов математического программирования.
17. Задачи стохастического программирования.
18. Задачи выпуклого программирования.
19. Задачи квадратичного программирования.
20. Задачи динамического программирования.
21. Принцип оптимальности.
22. Дробно-линейное программирование.
23. Метод множителей Лагранжа. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа.
24. Сведение задачи дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования.
25. Решение игры в чистых стратегиях.
26. Решение игр в смешанных стратегиях.
27. Решение игровых задач методами линейного программирования.

ОПК-6

Типовые тесты

Вопрос №1. Градиент функции $z = x^3 - 4xy - 15$ в точке $(1; 1)$ равен...

Варианты ответов:

1. $-5i - 8j$
2. $8i - 4j$
3. $-4j$
4. $-i - 4j$

Вопрос №2. Градиент функции $z = x^3 - 4xy - 15$ в точке $(1; 2)$ равен...

Варианты ответов:

1. $-5i - 4j$
2. $8i - 4j$
3. $-4j$
4. $-i - 4j$

Вопрос №3. Суть метода штрафных функций

Варианты ответов:

1. спуск в направлении вектора градиента
2. преобразование задачи с ограничениями в последовательность задач безусловной оптимизации некоторых вспомогательных функций
3. преобразование многомерной задачи с ограничениями в последовательность одномерных задач
4. преобразование задачи с ограничениями в последовательность задач условной оптимизации некоторых вспомогательных функций

Вопрос №4. Вектор антиградиента направлен...

Варианты ответов:

1. в сторону наискорейшего убывания целевой функции
2. в сторону наискорейшего возрастания целевой функции
3. в сторону наискорейшего изменения целевой функции
4. в списке нет правильного ответа

Вопрос №5. Вектор градиента направлен...

Варианты ответов:

1. в сторону наискорейшего убывания целевой функции
2. в сторону наискорейшего возрастания целевой функции
3. в сторону наискорейшего изменения целевой функции
4. в списке нет правильного ответа

Практические задания

Задание 1.

Фабрика выпускает три вида тканей, причем суточное плановое задание составляет: не менее 90 м ткани I вида, 70 м — II вида и 60 м — III вида. Суточные ресурсы следующие: 780 ед. производственного оборудования, 850 ед. сырья и 790 ед. электроэнергии, расход которых на 1 м ткани представлен в таблице. Цена 1 м ткани I вида равна 80 ден. ед., II вида — 70 ден. ед., III вида — 60 ден. ед.

Ресурс	Расход ресурса на 1 м. ткани вида		
	I	II	III
Оборудование	2	3	4
Сырье	1	4	5
Электричество	3	4	2

Требуется определить:

- 1) сколько метров тканей каждого вида следует выпустить, чтобы общая стоимость выпускаемой продукции была максимальной;
- 2) какие виды тканей невыгодны предприятию;
- 3) как изменится общая стоимость продукции и план ее выпуска, если запасы дефицитных ресурсов увеличить на 5%?

Задание 2.

Организация имеет возможность выпускать три вида изделий П1, П2, П3. При их изготовлении используется три вида ресурсов Р1, Р2, Р3. Размеры допустимых затрат ресурсов ограничены соответственно величинами b_1 , b_2 , b_3 . Расход ресурса i -го вида ($i=1,2,\dots,m$) на единицу изделия j -го вида ($j=1,2,\dots,n$) составляет a_{ij} ден. ед. Цена единицы продукции j -го вида равна c_j . Требуется найти оптимальный план выпуска изделий, который обеспечивал бы организации максимальный доход.

Обязательные требования к решению задачи.

1. Построить экономико-математическую модель задачи распределения ресурсов.
2. Построить двойственную задачу к задаче распределения ресурсов. Ввести соответствие переменных прямой и двойственной задачи.
3. Найти оптимальное решение прямой и двойственной задач линейного программирования двумя методами А и Б, пояснить экономический смысл всех переменных, участвующих в решении.
4. Найти границы изменения дефицитных ресурсов, в пределах которых не изменится структура оптимального плана.
5. Уточнить значения недефицитных ресурсов, при которых оптимальный план не изменится.
6. Найти границы изменения цены изделия, попавших в оптимальный план производства, в пределах которых оптимальный план не изменится.
7. Определить величину bs ресурса Ps , введением которого в производство можно компенсировать убыток и сохранить максимальный доход на прежнем уровне (ресурсы предполагаются взаимно заменяемыми), получаемый при исключении из производства br единиц ресурса Pr .
8. Оценить целесообразность приобретения b_k единиц ресурса P_k по цене sk за единицу.
9. Установить, целесообразно ли выпускать новое изделие P_4 , на единицу которого ресурсы P_1, P_2, P_3 расходуются в количествах a_{14}, a_{24}, a_{34} единиц, а цена единицы изделия составляет s_4 денежных единиц.
10. Решить прямую и двойственную задачи линейного программирования в среде Microsoft Excel, приложить отчеты.

Задание 3.

Фирма производит две модели А и В сборных книжных полок. Их производство ограничено наличием сырья (высококачественных досок) и временем машинной обработки. Для каждого изделия модели А требуется 3 м² досок, а для модели В - 4 м². Фирма может получать от своих поставщиков до 1700 м² досок в неделю. Для каждого изделия модели А требуется 12 мин. машинного времени, а для изделия модели В - 30 мин. В неделю можно использовать 160 часов машинного времени. Сколько изделий каждой модели следует выпускать фирме в неделю, если каждое изделие модели А приносит 2 дол. прибыли, а каждое изделие модели В - 4 дол. прибыли?

Тематика рефератов

Тема: Введение в теорию оптимизации

1. Системные исследования и их структура.
2. Актуальные направления системных исследований.
3. Математическая модель и ее основные компоненты.
4. История применения моделирования в экономике.
5. Составление математических моделей экономических задач.
6. Примеры задач оптимизации в экономике.
7. Алгоритм решения оптимизационных задач методами математического анализа.
8. Решение задач оптимизации средствами компьютерной математики.

Тема: Динамическое программирование

1. Метод динамического программирования и его основные этапы.
2. Принцип оптимальности Беллмана.
3. Динамическое программирование в экономических задачах.
4. Задача о распределении инвестиций.

5. Задача о распределении инвестиций по максимуму нормы прибыли.
6. Задача о загрузке транспортного средства.
7. Задача о замене оборудования.
8. Задача о распределении ресурсов.
9. Задача о кратчайшем пути.
10. Динамическое программирование в задачах сетевого планирования.

Задания открытого типа

1. Основные определения и понятия теории систем.
2. Свойства систем. Описание систем, их виды и классификация.
3. Системный подход и системный анализ.
4. Математическая модель и ее основные компоненты.
5. Общая постановка задачи оптимизации.
6. История моделирования в экономике.
7. Метод перебора.
8. Метод общего поиска.
9. Метод золотого сечения.
10. Метод штрафных функций. Достоинства и недостатки метода.
11. Метод покоординатного спуска. Достоинства и недостатки метода.
12. Метод градиентного спуска. Достоинства и недостатки метода.
13. Метод наискорейшего спуска. Достоинства и недостатки метода.
14. Постановка задачи линейного программирования.
15. Классификация задач линейного программирования.
16. Графический метод решения задач линейного программирования.
17. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Особые случаи симплекс-метода.
18. Двойственность в линейном программировании.
19. Линейное программирование с параметрами.
20. Решение задач линейного программирования средствами компьютерной математики.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенций осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- опросы: устный, письменный;
- задания для практических занятий;
- ситуационные задания;
- контрольные работы;
- коллоквиумы;
- написание реферата;

- написание эссе;
- решение тестовых заданий;
- экзамен.

Опросы по вынесенным на обсуждение темам

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения заданий. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Письменные опросы позволяют проверить уровень подготовки к практическому занятию всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Письменный опрос проводится без предупреждения, что стимулирует обучающихся к систематической подготовке к занятиям. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время.

Письменные опросы целесообразно применять в целях проверки усвояемости значительного объема учебного материала, например, во время проведения аттестации, когда необходимо проверить знания обучающихся по всему курсу.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Решение заданий (кейс-методы)

Решение кейс-методов осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) обучающегося по применению содержания основных понятий и терминов дисциплины вообще и каждой её темы в частности.

Обучающемуся объявляется условие задания, решение которого он излагает либо устно, либо письменно.

Эффективным интерактивным способом решения задания является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременно разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.

При оценке решения заданий анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность её понимания в соответствии с изучаемым материалом, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки рассматриваемого вопроса, умением выявить основные положения затронутого вопроса.

Решение заданий в тестовой форме

Проводится тестирование в течение изучения дисциплины

Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить обучающимся исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и

иными материалами не разрешено.