

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
профиль: Математическое моделирование**

**Методы оптимизации**

**Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины «Методы оптимизации» соотносятся с общими целями образовательной программы (далее – ОПОП ВО) по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Цель дисциплины – приобретение студентами теоретических знаний и устойчивых навыков практического решения задач оптимизации, описываемых математическими моделями различных типов.

В результате изучения курса студент должен овладеть теоретическими основами системного подхода к проблематике задачи выбора, к проблеме формализации предметных задач с использованием математических моделей различного типа, освоить методику выбора метода решения задачи в зависимости от типа и характеристик математической модели.

В результате изучения курса студент должен выработать и развить практические умения и навыки формализации предметных задач с использованием математических моделей различного типа, умения и навыки выбора метода решения задачи в зависимости от типа и характеристик математической модели, научиться применять информационные технологии для решения задач оптимизации из различных областей знаний.

Дисциплина должна обеспечить освоение методов и средств формализации предметных задач с помощью математических моделей, освоение алгоритмов и методов нахождения оптимального решения.

В результате освоения курса студенты должны с использованием современных информационных технологий решать предметные задачи, сводящиеся к задачам оптимизации.

**Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Дисциплина изучается в 3 семестре (2 курс), форма промежуточной аттестации – экзамен.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), предшествующих дисциплине «Методы оптимизации»:

Семестр	Дисциплина	Разделы
1, 2	Математический анализ	Функции нескольких переменных
		Исследование поведения функции и построение графиков
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матричная алгебра
		Системы линейных алгебраических уравнений

1	Информатика	Общая схема постановки и решения предметных задач
2	Введение в программирование	Алгоритмы обработки двумерных массивов: транспонирование матрицы, умножение матрицы на вектор, на другую матрицу
1	Офисные информационные технологии	Электронные таблицы EXCEL

### Содержание дисциплины

№	Содержание раздела
Раздел 1	<p>Проблема выбора и основы теории принятия управленческих решений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проблема выбора (толкование проблемы выбора, структура проблемы выбора, формализация и примеры).</li> <li>• Классификация проблемных ситуаций и их особенности. Типы управленческих решений и основные этапы их принятия.</li> <li>• Общая схема принятия рационального решения.</li> </ul>
Раздел 2	<p>Задачи, приводящие к задаче линейного программирования (ЗЛП)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Общая постановка и формализация задачи о смесях, задачи об оптимальном распределении ресурсов, задачи о выборе оптимальной технологии, задачи о назначениях, транспортной задачи и задачи составления расписания движения транспорта</li> <li>• Задачная ситуация о выборе оптимального решения из заданного множества решений, формализация задачной ситуации, математическая модель задачи линейного программирования и ее связь с проблемой выбора.</li> </ul>
Раздел 3	<p>Линейные модели и основы линейного программирования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формы представления ЗЛП (развернутая, матричная, векторная), термины задачи ЛП (целевая функция, допустимое множество решений, оптимальное решение)</li> <li>• каноническая форма ЗЛП, способ перевода общей задачи ЛП к каноническому виду</li> <li>• Геометрическая интерпретация задачи ЛП (типы допустимых множеств решений, поле целевых решений, множество опорных решений)</li> <li>• Свойства решений задачи линейного программирования.</li> </ul> <p>Графический способ решения ЗЛП</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Симплексный метод решения задачи ЛП (общая идея метода, условия применения метода, условие оптимальности опорного плана, способ перехода к не худшему опорному плану, симплекс-таблицы). Анализ решения ЗЛП, полученного симплекс-методом</li> <li>• Двойственность в линейном программировании (понятие двойственности, построение двойственных моделей, свойства двойственных задач и критерий их оптимальности). Экономический смысл решения двойственной задачи. Анализ на чувствительность. Анализ на устойчивость.</li> <li>• Метод искусственного базиса.</li> </ul>

Раздел 4	<p>Основы теории матричных игр</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теория игр (основные понятия, классификация игр, задачи теории игр), общая модель игры двух лиц с противоположными интересами, матричные игры с нулевой суммой.</li> <li>• Геометрическая интерпретация игр <math>(2 \times 2)</math>, <math>(2 \times N)</math>, <math>(M \times 2)</math>. Геометрический способ решения.</li> <li>• Чистые и смешанные стратегии и их свойства, седловая точка. Приведение матричной игры к ЗЛП.</li> <li>• Статистические игры, критерии для принятия решений. Примеры постановки игровых задач в приложениях: азартные игры, экономика, экология, военное дело.</li> </ul>
Раздел 5	<p>Нелинейные модели и основы нелинейного программирования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задачная ситуация нелинейного программирования, формализация задачной ситуации, математическая модель задачи нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования, геометрический способ решения</li> <li>• необходимые и достаточные условия минимума гладких функций одной и нескольких переменных;</li> <li>• Метод множителей Лагранжа (условия применимости, алгоритм метода, проблемы, связанные с методом). Выпуклое программирование. Общая постановка задачи. Методы решения. Теорема Куна - Таккера. Функция Лагранжа;</li> <li>• Основные численные методы безусловной минимизации (методы нулевого, первого и второго порядка). Градиентные методы, метод сглаживания линейными сплайнами).</li> </ul>
Раздел 6	<p>Обзор специальных задач линейного программирования. Оптимизация на графах</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Целочисленные задачи линейного программирования</li> <li>• Задача дробно-линейного программирования</li> <li>• Задача параметрического программирования</li> <li>• Оптимизация на графах.</li> </ul>