

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы оптимизации» для направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) образовательной программы «Прикладная математика и информатика»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины состоит в формировании у студентов системы знаний по методам исследования математических моделей различных процессов и явлений, допускающих постановку в виде оптимизационных задач, а также по основам теории экстремальных задач и основных численных методов оптимизации.

Задачи освоения дисциплины:

- понимать, свободно ориентироваться и применять современный математический аппарат дисциплины «Методы оптимизации»;
- уметь подобрать наилучший метод для поставленной задачи, оценить погрешность получаемого приближенного решения;
- знать основные факты, концепции, принципы теории методов оптимизации;
- использовать базовые знания оптимизационных методов для решения прикладных задач естествознания, математики и информатики.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и индикаторы их достижения

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональной компетенции	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИДК-1 _{ОПК-1} Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ИДК-2 _{ОПК-1} Умеет использовать в профессиональной деятельности знания, полученные в области математических и (или) естественных наук ИДК-3 _{ОПК-1} Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических сведений
	ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ИДК-1 _{ОПК-3} Обладает базовыми знаниями о существующих математических моделях в различных областях знаний ИДК-2 _{ОПК-3} Умеет применять и модифицировать существующие математические модели для решения прикладных задач ИДК-3 _{ОПК-3} Владеет методологией математического моделирования для решения задач в области профессиональных интересов

3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение в методы оптимизации. Элементы выпуклого анализа	Постановка задачи оптимизации. Классификация задач оптимизации. Выпуклые множества. Свойства выпуклых множеств. Выпуклые функции. Основные теоремы о выпуклых функциях.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
2	Численные методы минимизации	Аналитический метод решения задач одномерной оптимизации. Унимодальные функции. Пассивные стратегии (метод перебора). Последовательные стратегии (метод половинного деления, метод золотого сечения, метод квадратичной аппроксимации, метод хорд, метод Ньютона и его модификации). Градиент функции. Общая схема методов многомерной минимизации. Методы нулевого порядка (метод покоординатного спуска). Методы первого порядка (метод дробления шага, метод наискорейшего спуска, метод сопряженных направлений). Методы второго порядка (метод Ньютона и его модификации, квазиньютоновские методы).
3	Задачи линейного программирования	Графический метод решения задачи. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
4	Задачи нелинейного программирования	Функция Лагранжа. Седловая точка функции Лагранжа. Теорема Куна-Таккера о седловой точке функции Лагранжа.
5	Вариационные задачи на безусловный экстремум	Определение функционала. Непрерывность функционала. Основные функциональные пространства. Первая и вторая вариации функционала. Основная лемма вариационного исчисления. Метод вариаций в задаче с неподвижными границами. Уравнение Эйлера. Экстремаль функционала. Необходимые и достаточные условия экстремума функционала. Условия Якоби и условия Лежандра. Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера. Алгоритм решения задач нахождения экстремалей функционала, зависящего от нескольких функций. Система уравнений Эйлера. Алгоритм решения задач нахождения экстремалей функционала, зависящего от производных высшего порядка одной или нескольких функций. Система уравнений Эйлера-Пуассона. Метод вариаций в задаче с подвижными границами. Условия трансверсальности.
6	Вариационные задачи на условный экстремум	Задачи на условный экстремум с конечными, дифференциальными и интегральными связями. Алгоритмы их решения.