

Аннотация рабочей программы дисциплины

Направление подготовки: 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль): Информационная сфера

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

1. Наименование дисциплины

Б1.Б.15 Методы оптимизации и исследование операций

2. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью курса “Методы оптимизации и исследование операций” является:

- изучение и освоение студентами теоретических основ и методов решения задач нелинейного программирования, вариационного исчисления и оптимального управления;
- формирование навыков построения, исследования и решения математических моделей в конкретных прикладных областях, в том числе, с использованием современных компьютерных средств и прикладного программного обеспечения.

Условиями достижения целей курса является решение следующих задач:

- изучение теории и численных методов решения задач нелинейного программирования;
- овладение практическими навыками реализации алгоритмов оптимизации и проведения численного эксперимента;
- изучение основ вариационного исчисления и теории оптимального управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- готовность к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем (ПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- теорию и методы решения задач линейного и нелинейного программирования;
- основы вариационного исчисления и теории оптимального управления.

Уметь:

- понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современные методы решения задач оптимизации;
- решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку алгоритмических и программных решений;
- выбирать рациональные варианты действий в практических задачах оптимизации с использованием математических моделей и современных компьютерных технологий.

Владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач оптимизации;

- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития явлений и процессов в социальной, экономической и производственной сферах;
- четким пониманием проблематики и перспектив развития теории и методов оптимизации как одного из важнейших направлений, связанных с созданием и внедрением новых информационных технологий.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов / зачетных единиц | Семестры | |
|---|-------------------------------|----------|---|
| | | 6 | |
| Аудиторные занятия (всего) | 88 | 88 | |
| В том числе: | | | |
| Лекции | 40 | 40 | |
| Практические занятия (ПЗ) | 40 | 40 | |
| Контроль самостоятельной работы студентов | 8 | 8 | |
| Самостоятельная работа (всего) | 47 | 47 | |
| В том числе: | | | |
| Подготовка к экзамену | 45 | 45 | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | | Экзамен | |
| Общая трудоемкость часов | 180 | 180 | |
| | зачетные единицы | 5 | 5 |

5. Краткая характеристика содержания учебной дисциплины

Введение

Принципы и примеры моделирования экономических и технических проблем в форме задач оптимизации:

- задачи линейного программирования и проблемы экономики;
- классическое вариационное исчисление и естествознание;
- оптимальное управление и задачи техники.

Экстремумы функций многих переменных. Классические условия экстремума – теорема Ферма и правило множителей Лагранжа.

Постановка задачи математического программирования. Геометрическая интерпретация.

Тема 1. Элементы выпуклого анализа

Выпуклые множества и функции.

Экстремальные свойства выпуклых функций.

Проекция точки на множество.

Отделимость выпуклых множеств.

Линейные неравенства; лемма Фаркаша, теорема Минковского-Фаркаша.

Тема 2. Математическое программирование

Условие оптимальности в задаче минимизации на простом множестве.

Выпуклое программирование; теорема Куна-Таккера.

Гладкие задачи с равенствами и неравенствами; принцип Лагранжа.

Теория двойственности в математическом программировании.

Двойственные задачи линейного и квадратичного программирования.

Тема 3. Численные методы математического программирования

Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

Градиентный метод и метод Ньютона для задач без ограничений.

Минимизация на простых множествах – методы условного градиента и проекции градиента. Решение вспомогательных задач.

Методы последовательной безусловной минимизации – штрафных и барьерных функций, модифицированных множителей Лагранжа.

Метод внутренней точки в задаче линейного программирования.

Тема 4. Вариационное исчисление

Классическое вариационное исчисление; уравнение Эйлера; условия второго порядка Лежандра и Якоби; задачи классического вариационного исчисления с ограничениями; необходимые условия в изопериметрической задаче и задаче со старшими производными.

Тема 5. Оптимальное управление

Метод динамического программирования и принцип максимума Понтрягина в математической теории оптимального управления.

Оптимальное управление линейными системами.

Проблема синтеза.

Численные методы решения задач вариационного исчисления и оптимального управления.

6. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

7. Разработчик аннотации

доцент кафедры вычислительной математики и оптимизации В. П. Поплевко