

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Оптимальное управление»

Учебный курс «Оптимальное управление» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика, образовательная программа «Бизнес-информатика».

Дисциплина «Оптимальное управление» включена в состав дисциплин по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов, в том числе МАО 18 часов), самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

Дисциплина «Оптимальное управление» основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения дисциплин «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Теория игр», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Исследование операций», «Эконометрика», «Основы программирования для экономистов», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Введение в экономику», «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Экономический анализ», «Основы проектной деятельности» и позволяет подготовить студента к освоению ряда таких дисциплин, как «Анализ, совершенствование и управление бизнес процессами», «Оптимизация бизнес-процессов», «Управление разработкой информационных систем», «Интеллектуальные системы», «Информационные технологии - инфраструктура предприятия», «Эффективность информационных технологий», «Управление ИТ-сервисами и контентом», «Практика создания бизнеса»; подготовить к прохождению производственной практике («Научно-исследовательская работа»).

Содержание дисциплины состоит из трех разделов и охватывает следующий круг вопросов:

1. Элементы динамического программирования: постановка дискретной задачи динамического программирования (ДП), её структура и элементы; принцип оптимальности Беллмана и уравнения Беллмана; общая схема решения задач ДП, прямой и обратный ход расчётов; реализация метода ДП в задачах с непрерывными переменными, на примере задачи о заготовке леса с различными условиями рубки; реализация метода ДП в задачах с дискретными условиями, на примере задачи оптимального инвестирования предприятий; постановка задачи оптимальной эксплуатации оборудования, различные критерии оптимальности и способы задания условий; решение задачи оптимальной эксплуатации оборудования методом ДП, случай задания условий и критериев в виде функций; постановка задачи об оптимальной схеме продажи экономического актива и решение её методом ДП.

2. Элементы вариационного исчисления: основные классы функций в вариационном исчислении (ВИ), нормы и метрики в пространствах функций; окрестности функций; интегральный функционал; различные виды экстремумов функционала; постановка простейшей задачи ВИ с фиксированными краевыми условиями; примеры; проблема существования решений в различных классах функций; приращения и вариации функционалов в ВИ; вывод и решение уравнения Эйлера; задача о брахистохроне, решение с помощью уравнения Эйлера; примеры и решения задач ВИ с экономическим содержанием.

3. Элементы математического прокладного оптимального управления: постановка задач оптимального управления (ОУ) и её основные элементы, функционал, система дифференциальных уравнений (ДУ); классы используемых функций; преимущества ОУ по сравнению с ВИ; Принцип максимума Понтрягина (ПМП) для решений некоторых базовых задач ОУ на конечном интервале времени; гамильтониан и сопряжённая система

уравнений, реализация принципа максимума, условия трансверсальности для простейших краевых условий в задачах ОУ; примеры моделей и формулировок задач ОУ с экономическим содержанием; достаточные условия оптимальности решений, удовлетворяющих ПМП; пример "наилучшей стратегии расширения производства" как решение соответствующей задачи ОУ.

Цель – изучение и освоение основ математической теории оптимального управления, формирование умения моделировать проблемные динамические процессы в экономике с последующей постановкой и решением стандартных задач оптимального управления, адекватных проблемным производственным или иным конкретным целям процесса.

Задачи:

- формирование и усвоения студентами теоретических основ математической теории оптимального управления, в объёме и формате необходимых для профессиональной деятельности в области бизнес – информатики.
- дать представление о содержании и специфике математического моделирования проблемных динамических социально – экономических процессов с целью оптимального управления ими и достижения наилучших целевых показателей.
- сформировать навыки постановки типичных модельных задач оптимального управления, адекватных поставленным прикладным целям динамического процесса.
- научить интерпретировать результаты динамического экономико-математического моделирования и оптимизации и применять их для обоснования хозяйственных и управленческих решений.
- освоение базовых методов постановки, решения и анализа типичных задач оптимального управления в различных информационных средах с разной степенью полноты и совершенства информации.

- сформировать основу для дальнейшего самостоятельного изучения методов математической теории оптимального управления для моделирования и оптимизации динамических производственных и информационных процессов.

Для успешного изучения дисциплины «Оптимальное управление» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции.

- способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере;

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные);

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением ИКТ;

- способность работать с компьютером как средством управления информацией, получать её из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях;

- способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;

- способность использовать математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации;

- способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач;

- способность ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы, разрабатывать и осуществлять план действий.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 – способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знает	Математические и информационно-технологические основы первичной обработки эмпирической информации для моделирования и оптимального управления целевым экономическим или информационным процессом.
	Умеет	Применять стандартный математический аппарат и инструментальные средства для сбора и анализа информации, требуемой для разработки оптимального управления проблемным объектом.
	Владеет	Навыками использования базовых математических и инструментальных средств для оценки и расчётов параметров оптимизируемых моделей на основе анализа полевых экономических данных.
ПК-4 – способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Знает	Основные принципы и методы постановки стандартных задач оптимального управления в моделях экономических процессов на основе эконометрического анализа данных.
	Умеет	На основе описания проблемного экономического процесса строить стандартные математические модели и задачи для нахождения его оптимального управления.
	Владеет	Практическими навыками решения базовых математических задач оптимального управления в рамках стандартных динамических и эконометрических моделей, адекватных исследуемому проблемному процессу.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Оптимальное управление» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-презентация, лекция-дискуссия, лекция-беседа, метод консультирования, Case-study, мозговой штурм, выполнение групповых и индивидуальных творческих заданий.