

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Факультет прикладної математики

Кафедра обчислювальної математики та математичної кібернетики

Оптимальне керування в економіці

ПРОГРАМА
вибіркової початкової дисципліни
підготовки бакалаврів
спеціальності 113 – прикладна математика
(Шифр за ОПІ ПІ 5.9.2в)

Дніпро
2017 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Розробники програми:

Гарт Людмила Лаврентіївна, професор кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики факультету прикладної математики, доктор фізико-математичних наук, доцент.

Обговорено та схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 113 – прикладна математика.

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20__ року.

ВСТУП

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни «*Оптимальне керування в економіці*» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 113 – прикладна математика.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи моделювання і розв'язання на основі апарату теорії керування оптимізаційних задач для різних економічних систем.

Міждисциплінарні зв'язки. Теоретичною та методологічною базою вивчення навчальної дисципліни «*Оптимальне керування в економіці*» є курси математичного та функціонального аналізу, лінійної алгебри, теорії диференціальних і інтегральних рівнянь, математичних методів оптимізації, теорії ймовірності та математичної статистики, економічної теорії, основ ЕОМ і програмування в обсязі, передбаченому відповідними програмами даної спеціальності. Дисципліна «*Оптимальне керування в економіці*» викладається на четвертому курсі у 8-му семестрі та може використовуватися при викладанні деяких дисциплін освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 113 – прикладна математика, а також при виконанні курсових та дипломних робіт.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Основи моделювання економічних систем на базі теорії керування.
2. Методи і алгоритми розв'язання деяких задач оптимального керування для економічних систем.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів компетенції в області моделювання, керування та аналізу економічних систем, розвиток математичного, логічного мислення і формування системного підходу для успішного здійснення професійної діяльності.

Для досягнення цієї мети сформульовані наступні **завдання**:

- освоєння основних понять і принципів моделювання економічних систем;
- вивчення методів теорії керування для розв'язання задач оптимізації;
- постановка і розв'язання задач керування для різних економічних систем.

В результаті вивчення навчальної дисципліни фахівець повинен **знати**:

- динамічні моделі економічних систем та пов'язані з ними задачі оптимізації;
- основні поняття, принципи та методи теорії оптимального керування в економіці;
- можливості використання тих чи інших моделей і методів для розв'язання поставлених економічних задач;

вміти:

- формулювати математичну постановку оптимізаційних економічних задач, що виникають при дослідженні різних областей економіки;
- порівнювати математичні моделі і вибирати для аналізу досліджуваної проблеми адекватні математичні моделі і методи оптимізації;
- інтерпретувати отримані за допомогою методів теорії керування результати з точки зору економіки;
- використовувати існуючі програмні комплекси для отримання чисельних результатів в розв'язуваних оптимізаційних задачах;

володіти:

- алгоритмами знаходження оптимальних траєкторій в різних задачах оптимізації;
- навичками перевірки необхідних і достатніх умов оптимальності знайдених траєкторій.

На вивчення навчальної дисципліни загальним обсягом відводиться 90 годин / 3 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Основи моделювання економічних систем на базі теорії керування.

Тема 1. Основи моделювання економічних систем. Система. Модель. Керування. Зворотній зв'язок. Поняття замкнутої системи. Економічна система як об'єкт керування. Методи якісного дослідження економічних процесів: а) дослідження стійкості динамічних моделей. Аналіз стійкості моделі збалансованого зростання; б) дослідження керованості динамічних систем. Критерій керованості для лінійних систем.

Тема 2. Задача оптимального керування як задача динамічної оптимізації. Класифікація задач керування. Поняття стаціонарної задачі і її особливості. Приклади задач оптимального керування в економіці (однопродуктова і двопродуктова динамічні макромоделі; однопродуктова динамічна мікромодель; стохастичні задачі керування в економіці).

Тема 3. Необхідні і достатні умови оптимальності для різних класів задач. Вид необхідних умов оптимальності в залежності від заданих крайових умов і горизонту планування. Достатні умови оптимальності. Алгоритм знаходження оптимального керування. Економічний зміст пов'язаних змінних.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Методи і алгоритми розв'язання деяких задач оптимального керування для економічних систем.

Тема 1. Розв'язання задачі керування в разі наявності обмежень на керуючі впливи. Постановка задачі. Принцип максимуму Понтрягіна. Алгоритм знаходження оптимального керування.

Тема 2. Оптимальне керування лінійною системою з квадратичним функціоналом якості. Постановка задачі. Економічний зміст критерію якості.

Матричне рівняння Ріккати і властивості його розв'язку. Алгоритм розв'язання задачі. Особливості стаціонарного випадку. Приклад практичного застосування лінійно-квадратичної задачі. Задача «стеження».

Тема 3. Модель оптимального економічного зростання як задача керування. Постановка задачі. Припущення моделі. Висновок рівняння економічного зростання. Задача економічного зростання як задача оптимального керування. Застосування принципу максимуму Понтрягіна для знаходження оптимальних траєкторій. Особливості стаціонарного випадку. Поняття траєкторій збалансованого зростання.

Тема 4. Метод динамічного програмування Беллмана та його застосування до розв'язування задач в мікро- і макроекономіці. Принцип динамічного програмування. Рівняння Беллмана. Алгоритм розв'язання задачі. Приклад.

Тема 5. Стохастичні системи керування в економіці. Постановка задачі. Рівняння Беллмана для стохастичного випадку. Особливості рівняння Беллмана для автономної задачі. Модель Мертона. Стохастичні моделі в страхуванні.

3. Рекомендована література

Базова

1. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения / Б.А. Лагоша, Т.Г. Апалькова. – М.: Финансы и статистика, 2008.
2. Афанасьев В.Н. Математическая теория конструирования систем управления / В.Н. Афанасьев, В.Б. Колмановский, В.Р. Носов. – М.: Высшая школа, 2003.
3. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М. Интриллигатор. – М.: Айрис-пресс, 2002.
4. Колемаев В.А. Математическая экономика / В.А. Колемаев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
5. Шимко П.Д. Оптимальное управление экономическими системами / П.Д. Шимко. – М.: Издательский дом «Бизнес - пресс», 2004.
6. Бережной Л.Н. Теория оптимального управления экономическими системами / Л.Н. Бережной. – М.: Знание, 2002.
7. <http://gigabaza.ru/doc/2872.html>

Допоміжна

8. Галеев Э.М. Оптимизация: теория, примеры, задачи / Э.М. Галеев. – М.: Эдиториал УРСС, 2010.
9. Зеликин М.И. Особые оптимальные режимы в задачах математической экономики / М. И. Зеликин, В. Ф. Борисов. – Тбилиси, 2003.
10. Leonard D. Optimal control and static optimization in economics / D. Leonard, N. Long. – CUP, 2009.

4. Інформаційні ресурси

1. Нормативна база (бази даних, будь-які правові, інформаційно-довідкові та пошукові системи, включно системи, розташовані на офіційних сайтах в мережі Інтернет відповідних органів).

2. Офіційний сайт Національної бібліотеки ім. Вернадського:
www.biblvernad.org.ua.
3. Програмне забезпечення: табличний редактор Excel і ППП Statistica.
4. Методичний кабінет ФПМ.
5. Наукова бібліотека ДНУ.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання – залік.

5. Засоби діагностики успішності навчання.

Контроль рівня знань та вмінь студентів під час вивчення дисципліни «*Оптимальне керування в економіці*» передбачає використання наступних методів:

- усний контроль (опитування, бесіда, доповідь, диспут);
- письмовий контроль (тестування, перевірка конспектів лекційного матеріалу, звітів з індивідуальних завдань, завдань для самостійного виконання);
- практичний контроль (виконання практичних вправ, розрахункових та лабораторних завдань).