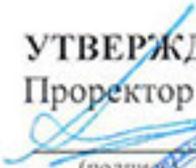


Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А. Л. Толстик

(подпись)

«25»  2016 г.

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-284/уч.



ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕОРИЯ ИГР

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности:

1-25 01 01 Экономическая теория

2016 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта Экономическая теория ОСВО 1-25 01 01 – 2013 и учебных планов № Е 26 - 220 / уч. 2013 г., № Е 26 - 223 / уч. 2013 г., № Е 26 з – 236 / уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.А. Королёва, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета БГУ

А.А. Дутина, преподаватель кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета БГУ

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

Кафедрой аналитической экономики и эконометрики экономического факультета БГУ

(название кафедры - разработчика программы)

(протокол № 9 от 3.06.2016 г.)

Учебно-методической комиссией экономического факультета БГУ

(название высшего учебного заведения)

(протокол № 3 от 26.06.2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Исследование операций изучает количественные методы, которые применяются для принятия оптимальных управленческих решений. Модели исследования операций наиболее часто используются для поиска оптимальных вариантов использования ограниченных ресурсов.

Теория игр – это раздел исследования операций, который изучает отношения между людьми, которые руководствуются несовпадающими (а иногда и противоположными) мотивами. В теории игр все эти отношения называются играми, поскольку в них, как в играх, результат зависит от решений (стратегий) всех участников. В противоположность неоклассической экономической теории теория игр предполагает, что индивидуумы при принятии своих решений должны просчитывать возможные решения всех других участников.

Цель преподавания дисциплины «Исследование операций и теория игр» – научить студентов распознавать, формулировать и определять пути решения задач управления ресурсами, применять игровой подход для анализа функционирования экономических систем.

Для достижения поставленных целей определены следующие **задачи**:

- изучить задачи нелинейного, линейного, целочисленного и стохастического программирования;
- научить студентов распознавать и строить игровые модели конфликтных ситуаций, анализировать полученные решения;
- развить у студентов логическое и стратегическое мышление;
- дать студентам необходимые знания, которые необходимы для самостоятельного изучения современной экономико-математической литературы.

В результате изучения студенты должны **знать**:

- модели и методы решения задач исследования операций;
- принципы математического моделирования ситуаций принятия решений;
- основные классы математических моделей и методов принятия оптимальных решений.

В результате изучения студенты должны **уметь**:

- распознавать, формулировать и решать задачи управления ресурсами;
- использовать игровые модели на практике;
- применять методологию исследования операций и игровой подход в научных исследованиях;
- строить математические модели принятия экономических решений и иметь навыки их использования для решения соответствующих задач.

Дисциплина «Исследование операций и теория игр» состоит из двух разделов: «Исследование операций» и «Теория игр».

Базовыми дисциплинами для изучения дисциплины «Исследование операций и теория игр» являются: «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Экономическая теория» и будет использована при изучении целого ряда специальных дисциплин по соответствующим специальностям.

Программа дисциплины «Теория игр и исследование операций» адресована студентам экономических и финансовых специальностей Республики Беларусь, составлена в соответствии с требованиями общеобразовательного стандарта ОСРБ ОСВО 1-25 01 01 – 2013 – по специальности 1-25 01 01– «Экономическая теория».

Распределение общих и аудиторных часов по семестрам.

Дисциплина «Теория игр и исследование операций» для дневной формы получения высшего образования читается на 2 курсе (4 семестр):

– для специальности 1-25 01 01 «Экономическая теория» общее количество часов - 174, из них: лекции – 32 ч, практические занятия - 8 ч, семинарские занятия – 34 ч, управляемая самостоятельная работа - 6 ч, самостоятельная работа – 80 ч; общее количество аудиторных часов - 80.

Форма итоговой аттестации для специальности 1-25 01 01 «Экономическая теория» - зачет и экзамен.

Самостоятельная работа студентов представляет собой подготовку к мероприятиям, связанным с получением текущей и итоговой аттестации по дисциплине.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Тема 1.1 ВВЕДЕНИЕ

Предмет исследования операций. Общая задача исследования операций, контролируемые и неконтролируемые (случайные и неопределенные) факторы. Разделы исследования операций. Выпуклые множества и функции. Многокритериальная оптимизация.

Тема 1.2 НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Гладкая оптимизация с ограничениями. Допустимые направления и выделение ограничений. Необходимые условия оптимальности Куна-Таккера. Геометрическая интерпретация условий Куна-Таккера. Решение задач методом множителей Куна-Таккера.

Общая задача нелинейного программирования. Достаточные условия оптимальности. Функция Лагранжа и седловые точки. Связь с условиями Куна-Таккера в дифференцируемом выпуклом случае.

Лагранжева двойственность. Двойственная функция Лагранжа и двойственная функция. Слабая и сильная теоремы двойственности и их экономический смысл.

Тема 1.3 ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Задача линейного программирования, графический метод решения, симплекс-метод, метод искусственного базиса. Формы записи задач линейного программирования. Базисные решения, построение начального базисного решения. Симплекс-метод в форме уравнений. Табличный вариант симплекс-метода.

Двойственность в линейном программировании. Правила записи двойственных задач. Извлечение оптимального решения двойственной задачи из

оптимальной симплекс-таблицы. Теоремы двойственности и их экономическая интерпретация, теневые цены ресурсов и приведенные стоимости продуктов.

Транспортная задача. Метод потенциалов. Задача агрегированного планирования.

1.4 ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Кратчайшие пути в графе. Принцип оптимальности Беллмана. Критерий существования дерева кратчайших путей. Алгоритмы Дейкстры и Форда-Беллмана поиска кратчайших путей. Кратчайшие пути в ациклических графах.

Задача о максимальном потоке. Алгоритм пометок, теорема и максимальном потоке и минимальном разрезе.

Календарное планирование. Сетевые графики проектов, метод критического пути. Управление проектами при ограниченных ресурсах.

Раздел 2 ТЕОРИЯ ИГР

Тема 2.1 ВВЕДЕНИЕ

Предмет теории игр. Формализация игры: участники игры, стратегии, ситуации, исходы, функции выигрыша. Классификация игр. Содержательные примеры игр.

Тема 2.2 БЕСКОАЛИЦИОННЫЕ ИГРЫ.

Статистические (одноходовые) бескоалиционные игры. Определение бескоалиционной игры. Примеры. Ситуации равновесия Нэша. Выпуклые игры. Конечные бескоалиционные игры. Смешанные стратегии.

Матричные игры. Примеры матричных игр. Решение в чистых стратегиях. Графический метод решения матричных игр размера $2 \times n$ и $m \times 2$. Решение матричных игр в смешанных стратегиях путем сведения к задаче линейного программирования.

Биматричные игры. Пример биматричных игр. Решение в чистых стратегиях. Решение биматричных игр размера 2×2 . Классификация бескоалиционных игр.

КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)

Не предусмотрено выполнение курсовой работы (проекта) учебным планом.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Для специальности 1-25 01 01 «Экономическая теория»
дневной формы получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Курсовые проекты УСР	Формы контроля
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ	24	6	24			4	
1.1	Введение	4		2				Устные вопросы
1.1.1	Предмет исследования операций.	4	-	2				Формы контроля
1.2	Нелинейное программирование	6	2	6				Опрос, решение задач
1.2.1	Гладкая оптимизация с ограничениями.	2		2				
1.2.2	Общая задача нелинейного программирования.	2	2	2				
1.2.3	Лагранжева двойственность.	2		2				
1.3	Линейное программирование	8	2	10			2	Опрос, решение задач
1.3.1	Задача линейного программирования, методы решения.	4	2	4			2	
1.3.2	Двойственность в линейном программировании.	2		2				
1.3.3	Транспортная задача.	2		4				
1.4	Динамическое программирование	6	2	6			2	Опрос, решение задач
1.4.1	Кратчайшие пути в графе.	2		2				
1.4.2	Задача о максимальном потоке.	2		2				
1.4.3	Календарное планирование.	2	2	2			2	
2	ТЕОРИЯ ИГР	8	2	10			2	
2.1	Введение	2		2				Тест
2.1.1	Предмет теории игр.	2		2				
2.2	Бескоалиционные игры	6	2	8			2	Опрос, решение задач
2.2.1	Статистические бескоалиционные игры.	2	2	2				
2.2.2	Матричные игры.	2		4			2	
2.2.3	Биматричные игры.	2		2				
	ИТОГО: 80	32	8	34			6	

Идеологическая и воспитательная работа – на протяжении семестра в соответствии с темами учебных занятий.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень используемых средств диагностики

В процессе преподавания дисциплины используется текущий и итоговый контроль знаний, а также применяются следующие формы диагностики: устный опрос, решение задач, выполнение контролируемых самостоятельных работ, групповые проекты. Учебным планом предусмотрен зачет и экзамен.

Письменные зачет и экзамен продолжительностью 80 и 120 минут соответственно включают теоретические и практические задания по следующим разделам: нелинейное программирование, линейное программирование, динамическое программирование, бескоалиционные игры, бескоалиционные игры в позиционной (расширенной) форме, байесовские игры.

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего и итогового контроля в рейтинговую оценку, по дисциплине «Исследование операций и теория игр» следующие:

- вклад текущего контроля в рейтинговую оценку знаний по дисциплине 50 %;
- вклад итогового контроля в рейтинговую оценку знаний по дисциплине 50 %.

Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Вагнер Г. Основы исследования операций (в 3-х томах). — М.: Мир, 1972-1973.
2. Дж. фон Нейман, О.Моргенштерн. Теория игр и экономическое поведение. М.: Наука, 1970.
3. Дюбин Г.Н., Суздаль В.Г.. Введение в прикладную теорию игр. М.: Наука, 1981.
4. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М.: Айрис Пресс, 2002.
5. Исследование операций. Т. 1. Методологические основы и математические методы. Т. 2. Модели и применения. Под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. — М.: Мир, 1981.
6. Карманов В. Г. Математическое программирование. — М.: Наука, 1975.
7. Костевич Л. С. Математическое программирование: Информационные технологии оптимальных решений. — Мн. : ООО "Новое знание", 2003.
8. Мину М. Математическое программирование. — М.: Наука, 1990.
9. Оуэн Г. Теория игр. М.: Мир, 1971.
10. Писарук Н. Н. Модели и методы смешанно-целочисленного программирования. — Изд-во БГУ, 2010.
11. Сакович В.А. Исследование операций. — Мн.: Вышэйшая школа, 1985.
12. Таха Х. Введение в исследование операций. В 2-х кн. — М.: Мир, 1985.

Дополнительная литература

1. Birge J.R., F.V. Louveaux. Introduction to stochastic programming. Springer Verlag, New York, 1997.
2. Gurvitch, V.A., A.V.~Karzanow, L.H.~Khachiyan. Cyclic games and an algorithm to find minimax cycle means in directed graphs. USSR Comput. Math. Math. Phys. 1988, v. 28, pp. 85—91.
3. Katta G.Murty, Feng-Tien Yu. Linear complementarity: linear and nonlinear programming. 1997.
4. T. S.Ferguson. Game Theory. 2003
5. Никайдо Х.. Выпуклые структуры и математическая экономика. М.: Мир, 1972.
6. Обен Ж.П., Экланд И.. Прикладной нелинейный анализ. М.: Мир, 1988.
7. Филлипс Д., А. Гарсиа-Диас. Методы анализа сетей. — М.: Мир, 1984.

Темы практических и семинарских занятий

Для специальности 1-25 01 01 «Экономическая теория» *дневной* формы получения высшего образования:

1. Выпуклые множества и функции. Многокритериальные задачи.
2. Гладкая оптимизация с ограничениями. Условие выделения ограничений. Теорема Куна-Таккера.
3. Функция Лагранжа. Достаточные условия оптимальности.
4. Лагранжева двойственность. Двойственная функция Лагранжа.
5. Задача линейного программирования. Графический метод.
6. Задача линейного программирования. Симплекс-метод в форме уравнений.
7. Задача линейного программирования. Симплекс-метод табличный метод.
8. Двойственность в ЛП. Экономическая интерпретация теорем двойственности.
9. Транспортная задача. Метод северо-западного угла, минимальной стоимости.
10. Транспортная задача. Метод потенциалов.
11. Метод сечений и ветвей и границ.
12. Типы графов. Кратчайшие пути. Алгоритм Дейкстры.
13. Задача о максимальном потоке.
14. Календарное планирование. Сетевые графики.
15. Сетевые графики. Расчет резервов времени.
16. Предмет теории игр. Формализация игры.
17. Ситуация равновесия Нэша. Выпуклые игры.
18. Конечные бескоалиционные игры. Смешанные стратегии.
19. Матричные игры. Решение в чистых стратегиях.
20. Матричные игры. Решение в смешанных стратегиях. Графический метод.
21. Биматричные игры. Решение в чистых стратегиях.

Тематика УСР

Управляемая самостоятельная работа студентов *дневной* формы обучения предполагает углубленное самостоятельное изучение следующих тем по

дисциплине «Исследование операций и теория игр» с последующим аудиторным контролем (устный опрос, решение задач):

1. Линейное программирование.
2. Динамическое программирование.
3. Бескоалиционные игры

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Высшая математика	Аналитической экономики и эконометрики	нет	Изменения не требуются. Протокол № 9 «03» 06 2016г.
Теория вероятностей и математическая статистика	Аналитической экономики и эконометрики	нет	Изменения не требуются. Протокол № 9 «03» 06 2016г.
Экономическая теория	Теоретической и институциональной экономики	нет	Изменения не требуются, протокол № 10 «07» 06 2016г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

на 20__/20__ учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры аналитической экономики и эконометрики (протокол № ____ от _____ 201_ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой
д.ф-м.н., профессор

_____ М.М.Ковалев
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
д.ф-м.н., профессор

_____ М.М.Ковалев
(подпись)