

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение высших учебных заведений
Республики Беларусь по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

А.И. Жук

30.06.2010

(дата утверждения)

Регистрационный № ТД-Б. 312/тип.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Типовая учебная программа
для высших учебных заведений по специальностям:

- | | |
|---------------|---|
| 1-31 03 03 | Прикладная математика (по направлениям); |
| 1-31 03 04 | Информатика; |
| 1-31 03 05 | Актuarная математика; |
| | по направлениям специальностей: |
| 1-31 03 06-01 | Экономическая кибернетика (математические методы и компьютерное моделирование в экономике); |
| 1-98 01 01-01 | Компьютерная безопасность (математические методы и программные системы) |

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию

Н.В. Самохвал

(дата)

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего и среднего специального образования

Ю.И. Миксюк

30.06.2010

(дата)

Проректор по учебной и воспитательной работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»

В.И. Шупляк

21.06.2010

Эксперт-нормоконтролер

Евдокимов Ф.В. Кисельников

21.06.2010

(дата)

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В. Краснопрошин, заведующий кафедрой математического обеспечения автоматизированных систем управления Белорусского государственного университета, доктор технических наук, профессор;

А.Н. Исаченко, доцент кафедры математического обеспечения автоматизированных систем управления Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра высшей математики №2 Белорусского национального технического университета;

О.А.Феденя, доцент кафедры высшей математики Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»; кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой математического обеспечения автоматизированных систем управления Белорусского государственного университета (протокол № 3 от «22» сентября 2008 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 1 от «1» декабря 2008 г.);

Научно-методическим советом по прикладной математике и информатике Учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию (протокол № 3 от «10» марта 2009 г.);

Научно-методическим советом по специальности 1-98 01 01 Компьютерная безопасность Учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию (протокол № 1 от «11» марта 2009 г.).

Ответственный за выпуск: А.Н. Исаченко

Пояснительная записка

“Исследование операций” – прикладная математическая дисциплина, которая занимается вопросами количественного обоснования решений по управлению целенаправленными процессами (операциями) в сложных системах.

Предметом изучения дисциплины являются решения в сложных системах. Система рассматривается с точки зрения целенаправленного управления, понятие цели является определяющим. Обоснование решений носит количественный характер, т.е. проводится с помощью математических моделей и методов. Это дает возможность находить не просто хорошие, а в некотором смысле оптимальные решения. Поэтому дисциплину “Исследование операций” можно также определить как теорию оптимальных решений.

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с основными принципами построения и анализа определенных классов математических моделей и их использования для принятия решений в соответствующих предметных областях.

Задачи дисциплины заключаются в выработке навыков применения методологии исследования задач, основанной на построении математических моделей, принятия решений по результатам их анализа.

Дисциплина “Исследование операций” непосредственно связана с дисциплиной “Методы оптимизации”. При изложении курса используется также учебный материал дисциплин “Дискретная математика и математическая логика”, “Алгоритмы и структуры данных”, “Методы численного анализа”, “Теория вероятностей и математическая статистика”. При этом важно показать возможности математического аппарата для решения задач, возникающих в различных сферах человеческой деятельности. Целесообразно выделить моменты построения моделей естественных процессов и обратить внимание на алгоритмические аспекты получения результатов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать:
 - типы задач исследования операций, их особенности и свойства;
 - методологию формализации и решения задач исследования операций;
 - основные принципы принятия оптимальных решений;
 - модели и методы решения задач исследования операций;
- уметь:
 - строить математические модели, представлять их возможности и ограничения;
 - использовать формальные методы при решении задач исследования операций;
 - решать практические задачи принятия решений с использованием методов исследования операций.

В соответствии с типовыми учебными планами специальностей 1-31 03 03 «Прикладная математика (по направлениям)», 1-31 03 04 «Информатика», 1-31 03 05 «Актuarная математика» и направлений специальностей 1-31 03 06-01 «Экономическая кибернетика (математические методы и компьютерное моделирование в экономике)», 1-98 01 01-01 «Компьютерная безопасность (математические методы и программные системы)» учебная программа предусматривает для изучения дисциплины всего 171 час, в том числе 86 аудиторных часов, из них лекции – 68 часов, практические занятия – 18 часов.

Примерный тематический план

№	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		
		Всего	В том числе	
			Лекции	Практические занятия
	Раздел I. Введение			
1.	Предмет и методология исследования	4	4	
2.	Экспертное оценивание	2	2	
	Раздел II. Принятие решений и теория игр			
3.	Принятие решений в условиях неопределенности	8	8	
4.	Элементы теории игр	10	8	2
	Раздел III. Линейные модели			
5.	Построение и анализ линейных моделей	6	4	2
6.	Моделирование сложных систем	6	4	2
	Раздел IV. Сетевые модели			
7.	Экстремальные задачи на графах	20	14	6
8.	Сетевое планирование	8	6	2
9.	Задача коммивояжера	4	2	2
	Раздел V. Задачи оптимального упорядочения			
10.	Элементы теории расписаний	4	4	
	Раздел VI. Вероятностные модели			
11.	Задачи массового обслуживания	10	8	2
12.	Задача управления запасами	4	4	
	<i>Всего</i>	86	68	18

Содержание

Раздел I. Введение

1. Предмет и методология исследования

Предмет, история и перспективы развития исследования операций. Основные этапы и принципы операционного исследования. Идентификация моделей операций.

2. Экспертное оценивание

Экспертный метод. Критерии эффективности.

Раздел II. Принятие решений и теория игр

3. Принятие решений в условиях неопределенности

Типы неопределенности. Многокритериальные задачи. Принятие решений в условиях неопределенности природы и в конфликтных ситуациях. Критерии рационального поведения. Смешанные стратегии, седловые точки.

4. Элементы теории игр

Основные понятия антагонистических игр. Матричные игры и методы их решений. Понятие о коалиционных и позиционных играх. Игры с природой.

Раздел III. Линейные модели

5. Построение и анализ линейных моделей

Общая характеристика и геометрическая интерпретация линейных моделей. Примеры моделей планирования производства и макроэкономики. Экономическая интерпретация двойственных оценок. Устойчивость оптимального плана.

6. Моделирование сложных систем

Иерархические системы и методы декомпозиции. Целочисленные линейные модели.

Раздел IV. Сетевые модели

7. Экстремальные задачи на графах

Задача о минимальных покрывающих деревьях. Задача о кратчайших цепях. Задача о максимальном потоке в сетях и ее обобщения. Максимальные паросочетания. Варианты задачи о назначении: классическая, о максимальной занятости, на узкие места.

8. Сетевое планирование

Сетевые графики и их параметры. Задачи распределения ресурсов на сетях.

9. Задача коммивояжера

Общая схема метода ветвей и границ. Алгоритмы решения задачи коммивояжера и ее приложения.

Раздел V. Задачи оптимального упорядочения

10. Элементы теории расписаний

Задачи теории расписаний, их классификация. Задача для одной машины. Общая задача Джонсона. Свойства оптимальных решений. Задача Джонсона для двух и трёх машин.

Раздел VI. Вероятностные модели

11. Задачи массового обслуживания

Общая характеристика задач массового обслуживания. Характеристики входного потока и длительности обслуживания. Процессы гибели и размножения. Системы массового обслуживания с потерями и с ожиданием. Замкнутые системы мас-

сового обслуживания.

12. Задача управления запасами

Управление запасами. Задачи определения оптимальных размеров заказываемой партии. Задачи замены оборудования.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Вагнер Г. Основы исследования операций: в 3-х томах. М.: Мир, 1972-73. - 335с., - 487с., - 501с.
2. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1981. - 487с.
3. Таха Х.А. Введение в исследование операций. М., С.- Петербург, Киев: Изд. дом "Вильямс", 2001. - 911с.
4. Дегтярев Ю.И. Исследование операций. М.: Высшая школа, 1986. - 319с.
5. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Сов. наука, 1972. - 550с.
6. Акоф Р., Сасиени М. Основы исследования операций. М. : Мир, 1971.- 533с.
7. Исследование операций: 1-2 том /Под ред. Маудера Дж., Элмграби С. М.: Мир, 1981. - 712с., - 692с.

Дополнительная

8. Форд Л., Фалкерсон Д. Потоки в сетях. М.: Мир, 1966. - 276с.
9. Крушевский А.В. Теория игр. Киев: Выш. школа, 1977. - 214с.
10. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: МГУ, 1983. - 314с.
11. Венцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1980. - 532с.
12. Исследование операций в экономике / Под. ред. Кремера Н.Ш. М.: Банки и биржи, 1997. - 407с.
13. Воробьев Н.Н. Теория игр. Ленинград: ЛГУ, 1975. - 324с.
14. Танаев В.С., Шкурба В.В. Введение в теорию расписаний. М.: Наука, 1975. - 256с.
15. Кофман А., Крюон Р. Массовое обслуживание. Теория и приложения. М.: Мир, 1965. - 475с.
16. Кудрявцев Е.М. Исследование операций в задачах, алгоритмах и программах. М.: Радио и связь, 1984. - 287с.
17. Макаров И.М. Теория выбора и принятия решений. М.: Наука, 1981. - 376с.