

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ



Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь
В.А.Богуш

04.07. 2016г.

Идентификационный № ТД-4.600 /тип.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальностей:

1-31 03 03 Прикладная математика (по направлениям),

1-31 03 04 Информатика,

1- 31 03 05 Актуарная математика;

направлений специальностей

1- 31 03 06 - 01 Экономическая кибернетика

(математические методы и компьютерное моделирование в экономике),

1-31 03 07-01 Прикладная информатика

(программное обеспечение компьютерных систем)

1- 98 01 01- 01 Компьютерная безопасность

(математические методы и программные системы)

СОГЛАСОВАНО

Председатель
Учебно-методического объединения
по естественнонаучному образованию

А.Л. Толстик

«02» июня 2015 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего
образования Министерства образования
Республики Беларусь

С.И. Романюк

«04» июня 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

И.В. Титович

«10» июня 2016 г.

Эксперт-нормоконтролер

В.П. Швайт
«03» 05 2016 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

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

О.Л. Коновалов, старший преподаватель кафедры информационных систем управления Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Б.А. Железко, заведующий кафедрой информационных технологий Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат технических наук, доцент.

Кафедра электронных вычислительных машин Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой информационных систем управления Белорусского государственного университета

(протокол № 8 от 19 марта 2015 г.).

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 6 от 29.06.2015).

Научно-методическими советами по прикладной математике и информатике, компьютерной безопасности учебно-методического объединения по естественнонаучному образованию

(протокол № 10 от 2.06.2015г.).

Ответственный за редакцию: В.В. Краснопрошин

Ответственный за выпуск: В.В. Краснопрошин

Пояснительная записка

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Исследование операций» разработана в соответствии с типовыми учебными планами и образовательными стандартами первой ступени высшего образования по специальностям: 1-31 03 03 «Прикладная математика (по направлениям)», 1-31 03 04 «Информатика», 1-31 03 05 «Актуарная математика», направлениям специальностей: 1-31 03 06-01 «Экономическая кибернетика (математические методы и компьютерное моделирование в экономике)», 1-31 03 07-01 «Прикладная информатика (программное обеспечение компьютерных систем)», 1-98 01 01-01 «Компьютерная безопасность (математические методы и программные системы)».

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

Предметом изучения учебной 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 «Исследование операций» можно также определить как теорию оптимальных решений.

Учебная дисциплина «Исследование операций» предназначена для ознакомления студентов с основными принципами построения и анализа определенных классов математических моделей и их использования для принятия решений в соответствующих предметных областях.

Учебная дисциплина «Исследование операций» непосредственно связана с учебной дисциплиной «Методы оптимизации» государственного компонента. При изложении учебной дисциплины необходимо также использовать результаты учебных дисциплин государственного компонента «Дискретная математика и математическая логика», «Методы численного анализа», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Имитационное и статистическое моделирование», а также дисциплина компонента учреждения высшего образования «Теория алгоритмов». 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 учебной 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.

владеть:

–методологией решения задач организационного управления;
 –математическим аппаратом решения задач исследования операций;
 информационными средствами и приложениями для построения математических моделей, анализа и решения задач по управлению целенаправленными процессами.

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Научно-исследовательская деятельность

ПК-1. Работать с научно-технической, нормативно-справочной и специальной литературой.

ПК-2. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области прикладной математики.

ПК-4. Профессионально ставить задачи, вырабатывать идеи и принимать решения.

ПК-5. Владеть современными методами математического моделирования систем и процессов, участвовать в исследованиях новых методов и технологий.

ПК-6. Владеть методами автоматизации научных исследований и применять их в своей работе.

ПК-7. Разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы исследования математических моделей естественнонаучных, производственных и социально-экономических задач.

ПК-8. Разрабатывать, эксплуатировать и сопровождать соответствующие программные компьютерные системы.

Проектно-конструкторская деятельность

ПК-10. Обрабатывать полученные результаты, анализировать их с учетом имеющихся научно-технологических достижений.

ПК-12. Анализировать варианты и находить оптимальные проектные решения.

ПК-13. Обосновывать предложенные решения на современном научно-техническом и профессиональном уровне.

Организационно-управленческая деятельность

ПК-18. Владеть методами и средствами организации работ малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.

ПК-19. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

ПК-21. Разрабатывать, представлять и согласовывать необходимые материалы.

ПК-23. Владеть современными средствами телекоммуникаций.

ПК-24. Следовать профессиональным этическим нормам и правилам.

Инновационная деятельность

ПК-27. Разрабатывать бизнес-планы создания новых информационных технологий.

ПК-30. Применять методы анализа и организации внедрения инноваций.

ПК-31. Составлять договоры на выполнение научно-исследовательских работ, а также договоры о совместной деятельности по освоению новых технологий.

В соответствии с образовательным стандартом и типовыми учебными планами специальностей 1-31 03 03 «Прикладная математика (по направлениям)», 1-31 03 04 «Информатика», 1-31 03 05 «Актуарная математика», 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)» 1 - 31 03 07-01 «Прикладная информатика (программное обеспечение компьютерных систем)» учебная программа предусматривает для изучения дисциплины всего 132 учебных часа, в том числе 86 аудиторных часов. Примерное распределение аудиторных часов: лекций – 68 часов, лабораторных занятий – 18 часов.

Примерный тематический план

№	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		
		Всего	В том числе	
			Лекции	Лабораторные занятия
	Раздел I. Введение	6	6	
1.	Предмет и методология исследования	4	4	
2.	Экспертное оценивание	2	2	
	Раздел II. Линейные модели	12	8	4
3.	Построение и анализ линейных моделей	6	4	2
4.	Моделирование сложных систем	6	4	2
	Раздел III. Сетевые модели	28	20	8
5.	Экстремальные задачи на графах	20	14	6
6.	Сетевое планирование	8	6	2
	Раздел IV. Задачи оптимального упорядочения	8	6	2
7.	Элементы теории расписаний	4	4	
8.	Задача коммивояжера	4	2	2
	Раздел V. Вероятностные модели	14	12	2
9.	Задачи массового обслуживания	10	8	2
10.	Задача управления запасами	4	4	
	Раздел VI. Принятие решений и теория игр	18	16	2
11.	Принятие решений в условиях неопределенности	8	6	2
12.	Элементы теории игр	10	10	
	Всего	86	68	18

Содержание учебного материала

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. Линейные модели

3. 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.

4. Моделирование сложных систем

Иерархические системы и методы декомпозиции. Целочисленные линейные модели.

Раздел III. Сетевые модели

5. Экстремальные задачи на графах

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

6. Сетевое планирование

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

Раздел IV. Задачи оптимального упорядочения

7. 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.

8. Задача коммивояжера

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

Раздел V. Вероятностные модели

9. Задачи массового обслуживания

Общая характеристика задач массового обслуживания. Частные случаи входного потока и длительности обслуживания. Процессы гибели и размножения. Системы массового обслуживания с потерями и с ожиданием. Замкнутые системы

массового обслуживания.

10. Задача управления запасами

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

Раздел VI. Принятие решений и теория игр

11. 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.

12. Элементы теории игр

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

Информационно-методическая часть Литература

Основная

1. Вагнер Г. Основы исследования операций: в 3-х томах. М.: Мир, 1972-73. - 335с., - 487с., - 501с.
2. Таха Х.А. Введение в исследование операций. М., С.- Петербург, Киев: Изд. дом "Вильямс", 2001. - 911с.
3. Дегтярев Ю.И. Исследование операций. М.: Высшая школа, 1986.- 319с.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Сов. наука, 1972. - 550с.
5. Акоф Р., Сасиени М. Основы исследования операций. М. : Мир, 1971.- 533с.
6. В.В. Краснопрошин, Н.А. Лепешинский Исследование операций: учебное пособие. - Минск: БГУ, 2013. -191с

Дополнительная

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

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Условия для самостоятельной работы студентов, в частности, для развития навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса, обеспечиваются наличием и полной доступностью электронных (и бумажных) учебно-методических пособий по основным разделам учебной дисциплины.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

Текущий контроль по дисциплине «Исследование операций» рекомендуется осуществлять в течение процесса обучения в виде вопросов для самоконтроля и проведения коллоквиумов (лекционная часть курса).

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.