

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Дорошенко Ю.А.

« 26 » _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Исследование операций

Направление подготовки:

38.03.05 – Бизнес-информатика

Профиль подготовки:

Технологическое предпринимательство

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

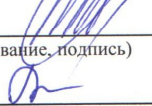


Институт: экономики и менеджмента

Кафедра: экономики и организации производства

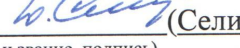
Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика утвержденного приказом Министерства образования РФ №1002 от 11 августа 2016 года.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.э.н., доц.  (Гавриловская С.П.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)
асс.  (Хлебенских Л.В.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)
ст.преп.  (Сорокина В.Ю.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
экономики и организации производства
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.э.н., проф.  (Селиверстов Ю.И.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)
« 31 » августа 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 31 » августа 2016 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д.э.н., проф.  (Селиверстов Ю.И.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 23 » сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель  (Выборнова В.В.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиотечной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные средства и методы обработки экономических данных на основе информационной культуры с применением информационных технологий; – возможности применения математических методов для решения стандартных задач профессиональной деятельности; – теоретические основы и прикладные методы решения задач управления предприятиями и организациями. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в соответствии с поставленной задачей выбрать инструментальные средства обработки данных, выполнять расчеты и делать выводы; – применять различные методы и модели для решения стандартных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами обработки экономических данных; – навыками применения инструментария количественной оценки для решения экономических задач; – методикой построения, анализа и применения экономико-математических методов и моделей для решения стандартных профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Теоретические основы информатики
2	Программирование
3	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации
4	Экономика фирмы
5	Анализ данных

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Базы данных
2	Объектно-ориентированный анализ и программирование

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48	48
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36 (экзамен)	36 (экзамен)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Введение в исследование операций					
1.	Основные понятия и принципы исследования операций. Этапы исследования операций. Показатели и критерии эффективности. Классификация задач исследования операций. Математические модели операций	1			2
2. Оптимизационные методы и модели в управлении					
1.	Общая задача оптимального программирования. Математический аппарат. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования, симплекс-метод решения задачи линейного программирования	2		4	6
2.	Формулировка двойственной задачи линейного программирования, ее экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и их экономическое значение. Понятие двойственной оценки ограничения и объективно обусловленной оценки ресурса. Стоимостная интерпретация двойственных оценок. Использование теории двойственности для научного обоснования цен на реализуемую продукцию.	2		4	6
3.	Экономико-математические модели, сводимые к транспортной задаче. Формулировка и варианты постановки транспортной задачи. Использование транспортной задачи для планирования рынка сбыта продукции с учётом различий издержек производства в подразделениях и транспортных затрат.	2		4	6
3. Основы сетевого планирования и управления					
1.	Общие сведения и спектр применения методов сетевого планирования и управления. Правила построения сетевых графиков. Расчет параметров сетевого графика. Анализ сетевого графика и его оптимизация.	2		4	6
4. Оптимальное управление запасами					
1.	Теоретические замечания. Модель экономичного размера заказа. Оптимальная частота заказа для группы товаров. Модель производства оптимальной партии и ограничения модели.	2		4	5
5. Теория массового обслуживания					
1.	Основные понятия и общие черты системы массового обслуживания. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Классификация СМО и оценка их эффективности. Оптимизация СМО. Характеристики СМО.	2		6	7

1	2	3	4	5	6
6. Теория организации очереди					
1.	Построение и исследование математической модели последовательности действий. Применение комбинаторных методов для решения задачи организации очереди.	2		4	5
7. Нелинейное программирование					
	Задача нелинейного программирования. Общий вид. Основные понятия и определения.	2		4	5
	ВСЕГО	17		34	48

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом по направлению.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №4				
1	Оптимизационные методы и модели в управлении	Лабораторная работа №1. Классические методы решения задач линейного программирования.	4	4
		Лабораторная работа №2. Решение задач линейного программирования в MS Excel, анализ полученных результатов.	4	4
		Лабораторная работа №3. Транспортная задача в приложении к обоснованию планирования сбыта продукции	4	4
2	Основы сетевого планирования и управления	Лабораторная работа №4. Построение и расчет моделей сетевого планирования и управления	4	4
3	Оптимальное управление запасами	Лабораторная работа №5. Модели управления запасами	4	4
4	Теория массового обслуживания	Лабораторная работа №6. Моделирование систем массового обслуживания	6	6
5	Теория организации очереди	Лабораторная работа №7. Задача организации очереди	4	4
6	Нелинейное программирование	Лабораторная работа №8. Задача нелинейного программирования	4	4
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:				68

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в исследование операций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое исследование операций? 2. Что такое операция? Приведите примеры операций. 3. Что такое решение? Какие решения есть в практике исследования операций? 4. Что такое модель? 5. Как классифицируются задачи исследования операций?
2	Оптимизационные методы и модели в управлении	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задача линейного программирования: основные понятия, общий вид, типы задач. 2. Дайте определения математической модели, плана, допустимого плана, оптимума, области допустимых решений. 3. Как решить графически задачу линейного программирования? 4. Назовите условия разрешимости задачи и единственности решения задачи линейного программирования. 5. Дайте определения базисных и свободных переменных, решений оптимальных и допустимых. 6. Как заполнить симплекс-таблицу? 7. Объясните алгоритм перехода от одной симплекс-таблицы к другой. 8. Назовите этапы нахождения оптимального плана симплекс-методом. 9. Раскройте основные понятия двойственного анализа. 10. Сформулируйте правила составления двойственной задачи. 11. Дайте определения теорем двойственного анализа. 12. Как с помощью двойственных оценок задачи линейного программирования оценить целесообразность включения в план новых изделий? 13. Назовите основные этапы решения задачи линейного программирования с помощью Microsoft Excel. 14. Какие таблицы составляют отчет о результатах решения задачи линейного программирования? 15. Как выполнить анализ чувствительности решения к изменению коэффициентов целевой функции? 16. Как выполнить анализ чувствительности решения задачи к изменению запасов сырья? 17. Дайте определение классической транспортной задачи. 18. Какова математическая запись целевой функции и ограничений классической транспортной задачи? 19. В чем отличие закрытой транспортной задачи от открытой? 20. Когда транспортная задача не имеет решений? 21. Назовите основные этапы решения транспортных задач и раскройте их смысл. 22. Каким образом формируется транспортная модель в электронной таблице Excel? 23. Этапы решения транспортной задачи в Excel.

3	Основы сетевого планирования и управления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется событием, работой, путем? 2. Воспроизведите алгоритм построения сетевого графика. 3. Какие данные необходимы для построения сетевого графика? 4. Сформулируйте правила составления сетевого графика. 5. Перечислите основные параметры сетевого графика. 6. Назовите критерии оптимальности сетевого графика. 7. Укажите способы построения линейного графика. 8. Перечислите основные параметры линейного графика.
4	Оптимальное управление запасами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие принципиальные системы регулирования товарных запасов существуют? В чем особенность регулирования запасов в существующих системах регулирования запасов? 2. Какой тип системы регулирования запасов может быть смоделирован с помощью модели экономически выгодных размеров заказываемых партий? 3. Какие предположения можно сделать при моделировании работы склада? 4. Выполните вывод формулы Уилсона. 5. Проиллюстрируйте характеристическое свойство оптимального размера партии графически.
5	Теория массового обслуживания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется системой массового обслуживания (СМО)? 2. Как классифицируются СМО? 3. Какие случайные процессы называют марковскими? 4. Какой поток событий называют простейшим? Каковы его свойства? 5. Какие характеристики СМО Вы знаете? Поясните смысл каждой характеристики. 6. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканальной СМО с отказами? 7. В чем состоит схема расчета показателей эффективности многоканальной СМО с отказами? 8. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканальной СМО с неограниченной очередью? 9. В чем состоит схема расчета показателей эффективности многоканальной СМО с неограниченной очередью?
6	Применение методов математического моделирования для решения задачи организации очереди	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задача организации очереди. Основные определения и обозначения. 2. Постановка задачи организации очереди.
7	Нелинейное программирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нелинейное программирование. Основные определения и обозначения. 2. Постановка задачи нелинейного программирования. 3. Глобализация сходимости методов последовательного квадратичного программирования.

Контрольная работа №1

Для производства двух видов продукции А и Б используются три типа ресурсов. Нормы затрат ресурсов на производство единицы продукции каждого вида, цена единицы продукции каждого вида, а также запасы ресурсов, которые могут быть использованы предприятием, приведены в таблице.

Таблица

Типы ресурсов	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции		Запасы ресурсов
	А	Б	
Электроэнергия	a_{11}	a_{12}	b_1
Сырье	a_{21}	a_{22}	b_2
Оборудование	a_{31}	a_{32}	b_3
Цена ед. продукции	c_1	c_2	

Требуется:

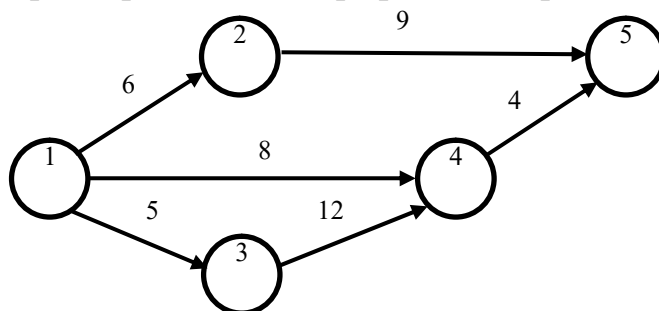
1. Сформулировать экономико-математическую модель задачи. Привести ЗЛП к канонической форме.
2. Решить задачу с помощью симплекс-метода.
3. Сформулировать экономико-математическую модель задачи двойственную к исходной.
4. Найти решение сформулированной двойственной задачи.

Варианты заданий:

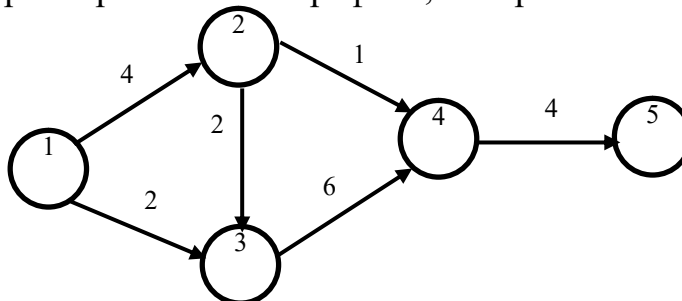
№ вар	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}	a_{31}	a_{32}	b_1	b_2	b_3	c_1	c_2
1	1	3	2	4	3	5	23	22	18	10	15
2	2	3	1	4	9	5	18	20	21	20	15
3	6	5	3	8	1	5	26	23	17	30	10
4	4	7	6	2	2	6	17	26	18	10	15
5	2	6	3	5	1	3	21	24	18	20	15

Контрольная работа №2**Вариант 1**

Рассчитайте параметры сетевого графика, изображенного на рисунке.

**Вариант 2**

Рассчитайте параметры сетевого графика, изображенного на рисунке.

**Вариант 3**

Интенсивность потока телефонных звонков в агентство по заказу железнодорожных билетов, имеющему один телефон, составляет 16 вызовов в час. Продолжительность оформления заказа на билет равна 2,4 минуты. Определить относительную и абсолютную пропускную способность этой СМО и вероятность отказа (занятости телефона).

Вариант 4

Среднее число самолетов, прибывающих в аэропорт за 1 минуту, равно 2. Найти вероятность того, что за 4 минуты придут:

- 3 самолета;
- не менее трех самолетов.

Поток предполагается простейшим.

Вариант 5

Имеется сборочный цех, потребность которого составляет 120000 деталей в год. Они расходуются равномерно и непрерывно во времени. Заказываемые партии деталей поступают через равные промежутки времени. Хранение одной детали на складе стоит 0,35 рублей. Поставка одной партии деталей стоит 10000 рублей. Найти наиболее экономичный объем партии.

Вариант 6

На нефтебазу бензин привозят на танкере. Накладные расходы в расчете на партию бензина составляют 50000 руб. Ежегодно база отпускает 4000 т бензина. Затраты на хранение примем равным 0,5 руб. за 1 т бензина в сутки. Поставка осуществляется по первому требованию – мгновенно, и дефицит бензина на базе не допускается. Найти оптимальный объем заказываемой партии.

Контрольная работа №3

Вариант 1

Изучается зависимость материалоемкости продукции от размера предприятия по 10 однородным заводам.

Показатель	Материалоемкость продукции по заводам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Потреблено материалов на единицу продукции, кг	9	6	5	4	3,7	3,6	3,5	6	7	3,5
Выпуск продукции, тыс. ед.	100	200	300	400	500	600	700	150	120	250

- Найдите параметры уравнения $y = a + b \cdot x$
- Оцените тесноту связи с помощью индекса корреляции.
- Сделайте вывод о значимости уравнения регрессии.

Вариант 2

Имеются данные о цене однокомнатной квартиры и величине ее общей площади по 10 сделкам одного района города.

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цена квартиры, тыс. доля.	29	31	35	35	45	46	45	44	38	37
Площадь, м ²	35	35	33	34	38	40	40	39	37	36

Рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, логарифмической парной регрессий.

Вариант 3

Имеются данные о годовой цене программы «Мастер делового администрирования» (МВА) и числе слушателей в образовательном учреждении

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Цена программы, тыс. долл., y	8	5	4,9	4	3,8	3,5	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3	3
Число слушателей, чел., x	5	10	12	15	20	22	25	30	35	36	40	50	60

- Рассчитайте параметры уравнений линейной парной регрессий.
- Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции.

3. С помощью F-критерия Фишера оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования.

Вариант 4

Имеются данные по 10 хозяйствам

Номер хозяйства	Урожайность, ц/га, y	Внесено удобрений, кг/га, x
1	15	2,1
2	18	3,6
3	17	3,5
4	22	5,0
5	25	6,5
6	20	4,2
7	24	6,3
8	19	4,0
9	23	6,0
10	27	7,5

Определите уравнение линейной регрессии и поясните смысл его параметров (вручную).

Вариант 5

По 18 регионам страны изучается зависимость инвестиций в основной капитал y от валового регионального продукта (ВРП) x .

Номер региона	ВРП млрд. Руб., x	Инвестиций в основной капитал, млрд. руб., y	Номер региона	ВРП млрд. Руб., x	Инвестиций в основной капитал, млрд. руб., y
1	24,6	5,0	10	41,3	8,0
2	41,1	9,0	11	47,0	10,8
3	29,5	4,8	12	54,7	9,9
4	27,6	5,4	13	53,3	10,0
5	31,9	7,4	14	46,7	10,0
6	38,8	6,6	15	71,1	13,2
7	39,2	7,8	16	58,8	10,0
8	40,2	9,3	17	67,9	13,9
9	41,6	9,6	18	65,7	12,0

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.
2. Рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, логарифмической, парной регрессии.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Предмет и цели исследования операций. Общие понятия.
2. Общая характеристика и последовательность решения задач в исследованиях операций. Основные отличия метода исследования операций.
3. Основные задачи, решаемые методом исследования операций. Классификация задач.
4. Методы отыскания оптимальных решений в задачах исследования операций. Классификация методов.
5. Экономико-математическое моделирование в теории исследования операций.
6. Понятие задачи линейного программирования. Примеры.

7. Постановка и модель задачи определения оптимального ассортимента продукции. Постановка и модель задачи определения оптимального использования мощностей оборудования.

8. Графическое решение задачи линейного программирования.

9. Приведение задачи линейного программирования к канонической форме. Примеры. Симплекс-метод. Геометрическая интерпретация симплексного метода.

10. Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства.

11. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов. Теоремы двойственности.

12. Постановка и экономико-математическая модель транспортной задачи.

13. Методы составления первоначальных опорных планов в транспортной задаче. Пример. Транспортная задача линейного программирования (метод «северо-западного угла»).

14. Транспортная задача линейного программирования (метод потенциалов).

15. Назначение и области применения сетевого планирования и управления (СПУ). Сетевая модель и ее основные элементы. Порядок и правила построения сетевых графиков.

16. Расчет параметров сетевого графика. Понятие о критическом пути. Оптимизация технологического графика. Линейный график.

17. Системы управления запасами. Общие понятия.

18. Модель оптимального размера заказа (модель Уилсона).

19. Основные понятия теории систем массового обслуживания. Основные типы систем массового обслуживания.

20. Показатели эффективности обслуживания. Простейший поток событий и его свойства.

21. Одноканальная СМО с отказами. Многоканальная СМО с отказами. Примеры.

22. СМО с ожиданием. СМО с ограниченным временем ожидания.

23. Понятие Марковского случайного процесса.

24. Задача организации очереди.

25. Понятие задачи нелинейного программирования. Примеры.

Типовые задачи к экзамену

Задача. По данным таблицы построить сетевой график, рассчитать его основные параметры, определить полные пути, определить критический путь и его длину.

Работы	Продолжительность (сутки)
(1,2)	5
(1,3)	6
(3,4)	5
(2,5)	4
(3,5)	6
(4,5)	2

Задача. Интенсивность потока телефонных звонков в агентство по заказу

железнодорожных билетов, имеющему один телефон, составляет 10 вызовов в час. Продолжительность оформления заказа на билет равна 2.5 минуты. Определить относительную и абсолютную пропускную способность этой СМО и вероятность отказа (занятости телефона). Сколько телефонов должно быть в агентстве, чтобы относительная пропускная способность была не менее 0,75.

Задача. Построить опорный план методом «северо-западного» угла для следующей транспортной задачи.

Имеются три поставщика и три потребителя. Мощность поставщиков и спросы потребителей, а также затраты на перевозку единицы груза для каждой пары «поставщик — потребитель» сведены в таблицу поставок.

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос		
		1	2	3
		50	180	70
1	100	1	2	6
2	80	1	6	5
3	120	5	8	7

Задача. Построить экономико-математическую модель следующей задачи распределения ресурсов (сформулировать соответствующую задачу линейного программирования):

Предприятие изготавливает два вида продукции - П1 и П2. Для производства продукции используются два вида сырья - А и В. Суточные запасы сырья и его расход на единицу продукции вида П1 и вида П2 дан в табл.

Сырье	Расход сырья на 1 ед. продукции		Запас сырья, ед.
	П1	П2	
А	5	3	50
В	4	7	100

Оптовые цены единицы продукции равны: 30 д. е. - для П1 и 20 д.е. для П2.

Необходимо определить оптимальный ассортимент продукции, т. е. такие объемы суточного производства продукции П1 и продукции П2, при которых совокупный доход будет максимальным.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовой проект, курсовая работа не предусмотрены учебным планом по направлению.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента.

Цель задания: Приобретение практических навыков по формулированию несложных экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия решений.

Структура работы. Теоретическое задание, включающее темы рефератов. Практическое задание – это решение задач по рассматриваемым разделам (оптимальное программирование, межотраслевой баланс, транспортная задача, расчет и анализ сетевых графиков, расчет основных характеристик систем массового обслуживания).

Оформление индивидуального домашнего задания. ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в двух видах: отчет, на бумажных листах в формате А4, и в виде файлов, содержащих решение практических заданий. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; теоретическое задание; практическая часть; список использованной литературы. Решение задач ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Примеры тем теоретического задания

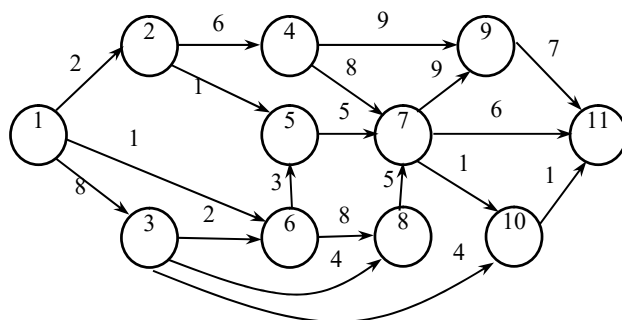
1. Экономико-математическое моделирование: сфера применения.
2. Границы познавательных возможностей экономико-математического моделирования.
3. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
4. Формулировка и экономическая интерпретация закрытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.
5. Сетевое планирование – эффективный метод организации и управления.
6. Применение теории массового обслуживания в экономическом анализе
7. Моделирование систем массового обслуживания
8. Прогнозирование на основе экономико-математических моделей.

Примеры практических заданий

Задача. Для откорма животных употребляют 2 корма – 1 и 2. Стоимость 1 кг корма 1 – 5 ден. ед., корма 2 – 2 ден. ед. В каждом килограмме корма 1 содержится 5 ед. витамина А, 2,5 ед. витамина В и 1 ед. витамина С. В каждом килограмме корма 2 содержится 3 ед. витамина А, 3 ед. витамина В и 1 ед. витамина С. Какое количество корма каждого вида необходимо расходовать ежедневно, чтобы затраты на откорм были минимальны, если суточный рацион предусматривает не менее 225 питательных единиц витамина А, не менее 150 ед.

витамина В и не менее 80 ед. витамина С?

Задача. Для заданной сетевой модели некоторого комплекса работ определить основные параметры сетевого графика. Постройте линейный график проекта. Расчеты выполнить в программе Excel.



Задача. Автоматическая телефонная система заказа билетов может поставить в очередь максимум 3-х клиентов. Оператор тратит в среднем на принятие заказа по телефону 4 мин. Звонки поступают в среднем 1 раз в 5 мин. Распределение времени обслуживания и интервала времени между звонками – экспоненциальное.

Необходимо определить: Среднее число звонков, ждущих ответа оператора. Каково среднее время ожидания ответа? Какова вероятность того, что позвонивший клиент должен будет ждать? Процент звонков, которым будет отказано в постановке в очередь на ожидание ответа. Если время принятия звонка увеличится до 6 минут, как изменятся параметры системы СМО?

Расчеты выполнить в программе Excel.

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом по направлению.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Гавриловская, С.П. Экономико-математические методы и модели : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов экон. специальностей и направлений бакалавриата / С. П. Гавриловская, Л. В. Бугаенко ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 145 с.

2. Исследование операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.Я. Горбцов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2006. – 118 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10690>

3. Методы принятия управленческих решений : учеб. пособие для студентов всех экон. специальностей и направлений бакалавриата / А. А. Рудычев, Е.Н. Чижова, С.П. Гавриловская, Р.А. Мясоедов. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 171 с.

4. Протасов, И. Д. Теория игр и исследование операций : учеб. пособие / И. Д. Протасов. – 2-е изд. – М. : Гелиос АРВ, 2006. – 368 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Афанасьев, М. Ю. Исследование операций в экономике : учеб. пособие / М. Ю. Афанасьев. – Москва : ИНФРА-М, 2003. – 443 с.
2. Грызина, Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н. – Электрон. текстовые данные. – М.: Евразийский открытый институт, 2009. – 196 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10773>
3. Катаргин, Н.В. Экономико-математическое моделирование в Excel [Электронный ресурс]/ Катаргин Н.В. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 83 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17777>
4. Лагоша, Б. А. Оптимальное управление в экономике : учеб. пособие / Б. А. Лагоша. – М. : Финансы и статистика, 2003 – 192 с.
5. Сеславин, А.И. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сеславин А.И., Сеславина Е.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. – 200 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45261>

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронная библиотека по экономике организации: <http://www.eup.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия – аудитория, оснащенная специализированной мебелью и презентационной техникой.

Лабораторные занятия – компьютерный класс, оснащенный специализированной мебелью, компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и имеющей доступ в электронно-информационную образовательную среду.

Самостоятельная работа – читальный зал библиотеки, оснащенный специализированной мебелью, компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и имеющей доступ в электронно-информационную образовательную среду.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7, Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Microsoft Office Professional 2013, Google Chrome, Mozilla Firefox, MyTest.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «6» июня 2017г.

Заведующий кафедрой  Селиверстов Ю.И.
подпись, ФИО

Директор института  Дорошенко Ю.А.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «21» мая 2018г.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Гавриловская, С.П. Исследование операций: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов направления подготовки 38.03.05 – Бизнес-информатика / С. П. Гавриловская, Л. В. Хлебенских, В. Ю. Сорокина. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. – 140 с.
2. Гавриловская, С.П. Исследование операций [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению индивидуального домашнего задания и по самостоятельной работе для студентов направления 38.03.05–Бизнес-информатика / С. П. Гавриловская, Л. В. Хлебенских, В. Ю. Сорокина. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. – 48 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018051914372878600000655614>.
3. Гавриловская, С.П. Экономико-математические методы и модели : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов экон. специальностей и направлений бакалавриата / С. П. Гавриловская, Л. В. Бугаенко ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 145 с.
4. Методы принятия управленческих решений : учеб. пособие для студентов всех экон. специальностей и направлений бакалавриата / А. А. Рудычев, Е.Н. Чижова, С.П. Гавриловская, Р.А. Мясоедов. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 171 с.

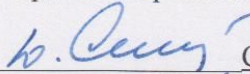
6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Диязитдинова А.Р. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Диязитдинова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 167 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75377.html>
2. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие (практикум) / . — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 178 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63239.html>
3. Катаргин, Н.В. Экономико-математическое моделирование в Excel [Электронный ресурс]/ Катаргин Н.В. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 83 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17777>
4. Ловяников Д.Г. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Г. Ловяников, И.Ю. Глазкова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 110 с. —

2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69386.html>

5. Минько Э.В. Методы прогнозирования и исследования операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.В. Минько, А.Э. Минько. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 316 с. — 978-5-4486-0035-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70613.html>

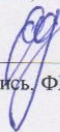
Заведующий кафедрой



Селиверстов Ю.И.

подпись, ФИО

Директор института



Дорошенко Ю.А.

подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Курс «Исследование операций» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика.

Целью изучения курса является формирование у будущих бакалавров теоретических знаний, необходимых для их профессиональной деятельности в обеспечении взаимодействия служб предприятий (организаций). Приобретение практических навыков по применению инструментария количественной оценки для решения экономических задач, овладение методикой построения, анализа и применения экономико-математических методов и моделей для решения стандартных профессиональных задач.

Занятия проводятся в виде лекций и лабораторных занятий. Для изучения курса большое значение имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме контрольных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения индивидуального домашнего задания. Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины «Исследование операций» в форме экзамена.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса. Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к лабораторным занятиям, а также методических указаниях для студентов.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением лабораторных заданий, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и методических пособий по курсу «Исследование операций». Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к лабораторным занятиям и методическим указаниях. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

Тема 1.1. Введение в исследование операций

В этой теме рассматриваются наиболее фундаментальные понятия курса. Главная ее задача состоит в уяснении основных понятий и принципы исследования операций, основные этапы исследования операций, показатели и критерии эффективности моделей. Следует обратить внимание на классификацию задач исследования операций, а также математические модели операций.

Термины и понятия: исследование операций, операций, системный подход, экономико-математическая модель, классификация моделей, классификация методов, принципы, этап исследования операций, критерий эффективности, задача исследования операций, математическая модель.

Тема 2.1. Общая задача оптимального программирования

Главная задача темы состоит в уяснении основных понятий оптимального программирования, следует обратить внимание на математический аппарат решения задач, а также рассмотреть методы решения задач линейного программирования. Рассматривая графический метод решения задач, а именно метод перебора вершин и метод градиента, оценить достоинства и недостатки метода. Особое внимание необходимо уделить симплекс-методу решения задач линейного программирования, а также реализации вычислительной схемы решения в табличном процессоре Microsoft Excel.

Термины и понятия: оптимизационная задача, целевая функция, область допустимых значений, задача линейного программирования, система ограничений, критерий оптимальности, задача определения оптимального ассортимента продукции, задача оптимального использования производственной мощности, задача составления кормовой смеси, задача об оптимальном раскрое, математическая модель задачи линейного программирования, стандартная форма задачи, графический метод решения задач, допустимый план, оптимальный план, оптимум, многоугольник решений, линия уровня, градиент, антиградиент, разрешимость задачи линейного программирования, теневая цена, устойчивость и чувствительность решения, критические границы, ценовой анализ, симплекс-метод, каноническая форма задачи, опорный план, базисные переменные, свободные переменные, разрешающая строка, разрешающий столбец, разрешающий элемент, этапы симплекс-метода.

Тема 2.2. Теория двойственности в анализе оптимальных решений экономических задач

Главная задача темы состоит в уяснение основных понятий теории двойственности. Для ее решения следует обратить внимание на формулировку двойственной задачи, ее экономической интерпретации. При изучении теории двойственности необходимо понять теорему двойственности, ее экономическое значение, уяснить понятие двойственной оценки ограничения и объективно обусловленной оценки ресурса. Следует также проанализировать использование теории двойственности для научного обоснования цен на реализуемую продукцию.

Термины и понятия: теория двойственности, исходная и двойственная задача линейного программирования, объективно обусловленные оценки

(двойственные оценки), первая теорема двойственности, вторая теорема двойственности (теорема о дополняющей нежесткости), третья теорема двойственности (теорема об оценках), свойства двойственных оценок, чувствительность решения.

Тема 2.3. Экономико-математические модели, сводимые к транспортной задаче.

Главная цель изучения темы состоит в уяснении специфики транспортных задач. При рассмотрении данного класса моделей необходимо обратить внимание на типы и методы решения рассматриваемых задач. Особое внимание уделить возможности использования транспортной задачи для планирования рынка сбыта продукции.

Термины и понятия: транспортная задача, критерий стоимости, пункт отправления, пункт потребления, условие баланса, закрытая транспортная задача, открытая транспортная задача, метод потенциалов, матрица оценок.

Тема 3.1. Основы сетевого планирования и управления

Главная задача темы заключается в рассмотрении основ сетевого планирования и управления. Изучение необходимо начать с основных понятий и определений, основных принципов построения графов и проанализировать приемы преобразований графов параллельных работ. Следующая задача темы заключается в раскрытии приемов расчета параметров сетевого графика. Далее необходимо остановиться на анализе графов и их оптимизации.

Термины и понятия: сетевое планирование и управление (СПУ), сетевой график, петля, контур, работа, событие, исток, узел сетевого графика, путь, критический срок, резерв времени, ранний и поздний срок, сектор, неопределенность, оптимизация, укоренный срок.

Тема 4.1. Оптимальное управление запасами

Главной целью изучения темы является выяснение сущности, значения, содержания и особенностей моделей управления запасами. Ее освоение следует начать с рассмотрения классической задачи управления запасами. Далее необходимо остановиться на принципиальных системах регулирования товарных запасов, а именно рассмотреть особенности и основные понятия системы с фиксированным размером заказа, системы с фиксированным периодом заказа, системы с двумя фиксированными уровнями запасов и с фиксированной периодичностью заказа, системы с двумя фиксированными уровнями запасов без постоянной периодичности заказов и саморегулирующей системы. Важно также четко понимать особенности и приемы использования модели экономически выгодных размеров заказанных партий для снабжения потребителей.

Термины и понятия: управление запасами, уровень запаса, уровень спроса, издержки заказа, издержки хранения, система управления запасами, модель Уилсона.

Тема 5.1. Теория массового обслуживания

Главная задача темы состоит в уяснении основных понятий и черт системы

массового обслуживания. Для ее решения следует обратить внимание на основные понятия и определения СМО. При изучении темы важно остановиться на правилах составления уравнений Колмогорова для определения вероятностей состояний как функций времени. Следует также проанализировать классификацию СМО, а также остановиться на оценке их эффективности. Необходимо также рассмотреть основные приемы оптимизации СМО.

Термины и понятия: СМО, пропускная способность, канал, заявка, отказ, ожидание, очередь, формула Литтла, поток заявок, оптимизация СМО, стационарность, отсутствие последствия, одинарность, n -канальная СМО, одноканальная СМО, n -канальная СМО с неограниченной очередью.

Тема 6.1. Применение методов математического моделирования для решения задачи организации очереди

Главная задача темы заключается в освоении основных понятий математического моделирования на примере задачи организации очереди и экспериментальная проверка (на основе вычислительного эксперимента) теоретических положений. Ее освоение следует начать с построения и исследования математической модели последовательности действий; применение комбинаторных методов для решения задачи организации очереди.

Термины и понятия: очередь, задача анализа, перестановка, средняя длина очереди.

Тема 7.1. Нелинейное программирование

Главная цель изучения темы состоит в раскрытии отличий и преимуществ задач нелинейного программирования перед классическими задачами математического анализа, классификации разделов нелинейного программирования; формулировки задачи и классификации методов решения задач нелинейного программирования.

Термины и понятия: задача линейного программирования, математическое программирование, нелинейное программирование, задача выпуклого программирования, условная оптимизация, экстремум функции, допустимая область, определяющее выражение.