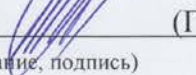





Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика утвержденного приказом Министерства образования РФ №1327 от 12 ноября 2015 года
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.э.н., доц.  (Гавриловская С.П.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

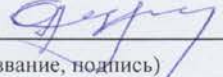
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
экономики и организации производства  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.э.н., проф.  (Рудычев А.А.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 16 » 12 2015 г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 16 » 12 2015 г., протокол № 4/4

Заведующий кафедрой: д.э.н., проф.  (Рудычев А.А.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 21 » 12 2015 г., протокол № 4

Председатель к.э.н., проф.  (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  |  |
| Профессиональные        |                 |  |  |
| 1                       | ПК-11           | <p>способность критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий</p> | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы моделирования как научного метода;</li> <li>– возможности применения экономико-математических методов для формирования вариантов управленческих решений и оперативного управления экономическими системами;</li> <li>– теоретические основы и прикладные методы решения задач управления предприятиями и организациями.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять различные методы и модели для разработки и обоснования решений;</li> <li>– оценивать и интерпретировать альтернативные управленческие решения на примере простых профессиональных задач;</li> <li>– разработать и обосновать предложения по совершенствованию варианта управленческого решения с использованием инструментария экономико-математического моделирования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения инструментария экономико-математического моделирования для решения экономических задач;</li> <li>– методикой разработки, анализа и обоснования применения экономико-математических моделей и моделей принятия решений для управления предприятиями и организациями.</li> </ul> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|---|----------------------------------|
| 1 | Высшая математика                |
| 2 | Менеджмент                       |
| 3 | Экономика предприятия            |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| №   | Наименование дисциплины (модуля)   |
|-----|--|
| 1.  | Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия        |
| 2.  | Ценовая политика предприятия (организации)                                   |
| 3.  | Управление затратами предприятия (организации)                               |
| 4.  | Логистика  |
| 5.  | Стратегический менеджмент  |
| 6.  | Методы принятия управленческих решений / Методы принятия решений в экономике |
| 7.  | Экономическая безопасность   |
| 8.  | Антикризисное управление / Управленческое консультирование                   |
| 9.  | Управление инновациями   |
| 10. | Управление проектами   |

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Вид учебной работы                                     | Всего часов | Семестр № 5 |
|--|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час                     | 144         | 144         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b> |             |             |
| лекции   | 17          | 17          |
| лабораторные   | 34          | 34          |
| практические   |             |             |
| <b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>  | 93          | 93          |
| Курсовой проект  |             |             |
| Курсовая работа  |             |             |
| Расчетно-графическое задание                           |             |             |
| Индивидуальное домашнее задание                        | 9           | 9           |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>              | 84          | 84          |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)        | 36          | 36          |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс   3   Семестр   5  

| № п/п  | Наименование раздела<br>(краткое содержание)  | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                        |
|--|---|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|  |   | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1  | 2   | 3   | 4                    | 5                    | 6                      |
| <b>1. Сфера и границы применения экономико-математического моделирования</b> |   |   |                      |                      |                        |
| 1.   | Понятие экономико-математической модели. Типичные задачи, решаемые при помощи моделирования. Условия применимости, преимущества и недостатки метода моделирования. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей.   | 2   |                      |                      | 4                      |
| <b>2. Оптимизационные методы и модели в управлении</b>                       |   |   |                      |                      |                        |
| 1  | Общая задача оптимального программирования. Математический аппарат. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования, симплекс-метод решения задачи линейного программирования  | 2   |                      | 6                    | 15                     |
| 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                    | 12                     |
| 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                    | 10                     |
| <b>3. Основы сетевого планирования и управления</b>                          |   |   |                      |                      |                        |
| 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.  | 3   |                      | 4                    | 12                     |
| <b>4. Межотраслевой баланс и структура цен в экономике</b>                   |   |   |                      |                      |                        |
| 1  | Особенности матричных моделей. Сущность балансового метода. Математический аппарат метода межотраслевого баланса. Классификация балансовых моделей.   | 2   |                      | 6                    | 14                     |

| 1   | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  |
|---|--|----|---|----|----|
| <b>5. Теория массового обслуживания</b>   |  |    |   |    |    |
| 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  | 14 |
| <b>6. Оптимальное управление запасами</b> |  |    |   |    |    |
| 1   | Теоретические замечания. Модель экономического размера заказа. Оптимальная частота заказа для группы товаров. Модель производства оптимальной партии и ограничения модели.                         | 2  |   | 4  | 14 |
| ВСЕГО                                     |  | 17 |   | 34 | 93 |

#### 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 |
|-------------------|--|---|------------|----------------|
| <b>семестр №5</b> |  |   |            |                |
| 1                 | Оптимизационные методы и модели в управлении     | Лабораторная работа №1.<br>Классические методы решения задач линейного программирования.                                | 6          | 6              |
|                   |  | Лабораторная работа №2.<br>Решение задач линейного программирования в MS Excel, анализ полученных результатов.          | 4          | 4              |
|                   |  | Лабораторная работа №3.<br>Транспортная задача в приложении к обоснованию планирования сбыта продукции                  | 4          | 4              |
| 2                 | Основы сетевого планирования и управления        | Лабораторная работа №4.<br>Построение и расчет моделей сетевого планирования и управления                               | 4          | 4              |
| 3                 | Межотраслевой баланс и структура цен в экономике | Лабораторная работа №5.<br>Модель межотраслевого баланса Леонтьева. Вычисление совокупного выпуска по заданному спросу. | 6          | 6              |
| 4                 | Теория массового обслуживания                    | Лабораторная работа №6.<br>Моделирование систем массового обслуживания  | 6          | 6              |
| 5                 | Оптимальное управление запасами                  | Лабораторная работа №6.<br>Модели управления запасами   | 4          | 4              |
| <b>ИТОГО:</b>     |  |   | 34         | 34             |
| <b>ВСЕГО:</b>     |  |   |            | 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     | Сфера и границы применения экономико-математического моделирования | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экономико-математическая модель. Понятие, пример, общая классификация.</li> <li>2. Перечислите основные признаки классификаций моделей.</li> <li>3. Кратко охарактеризуйте принципы моделирования.</li> <li>4. Назовите основные задачи моделирования процессов управления экономикой.</li> <li>5. Дайте понятие модели принятия оптимальных решений.</li> <li>6. Перечислите типы моделей принятия оптимальных решений.</li> </ol>   |
| 2     | Оптимизационные методы и модели в управлении                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задача линейного программирования: основные понятия, общий вид, типы задач.</li> <li>2. Дайте определения математической модели, плана, допустимого плана, оптимума, области допустимых решений.</li> <li>3. Как решить графически задачу линейного программирования?</li> <li>4. Назовите условия разрешимости задачи и единственности решения задачи линейного программирования.</li> <li>5. Дайте определения базисных и свободных переменных, решений оптимальных и допустимых.</li> <li>6. Как заполнить симплекс-таблицу?</li> <li>7. Объясните алгоритм перехода от одной симплекс-таблицы к другой.</li> <li>8. Назовите этапы нахождения оптимального плана симплекс-методом.</li> <li>9. Раскройте основные понятия двойственного анализа.</li> <li>10. Сформулируйте правила составления двойственной задачи.</li> <li>11. Дайте определения теорем двойственного анализа.</li> <li>12. Как с помощью двойственных оценок задачи линейного программирования оценить целесообразность включения в план новых изделий?</li> <li>13. Назовите основные этапы решения задачи линейного программирования с помощью Microsoft Excel.</li> <li>14. Какие таблицы составляют отчет о результатах решения задачи линейного программирования?</li> <li>15. Как выполнить анализ чувствительности решения к изменению коэффициентов целевой функции?</li> <li>16. Как выполнить анализ чувствительности решения задачи к изменению запасов сырья?</li> <li>17. Дайте определение классической транспортной задачи.</li> <li>18. Какова математическая запись целевой функции и ограничений классической транспортной задачи?</li> <li>19. В чем отличие закрытой транспортной задачи от открытой?</li> <li>20. Когда транспортная задача не имеет решений?</li> </ol> |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                  | Содержание вопросов (типовых заданий)   |
|-------|--|---|
|       |  | 21. Назовите основные этапы решения транспортных задач и раскройте их смысл.<br>22. Каким образом формируется транспортная модель в электронной таблице Excel?<br>23. Этапы решения транспортной задачи в Excel.  |
| 3     | Основы сетевого планирования и управления        | 1. Что называется событием, работой, путем?<br>2. Воспроизведите алгоритм построения сетевого графика.<br>3. Какие данные необходимы для построения сетевого графика?<br>4. Сформулируйте правила составления сетевого графика.<br>5. Перечислите основные параметры сетевого графика.<br>6. Назовите критерии оптимальности сетевого графика.<br>7. Укажите способы построения линейного графика.<br>8. Перечислите основные параметры линейного графика.  |
| 4     | Межотраслевой баланс и структура цен в экономике | 1. Экономико-математическая модель межотраслевого стоимостного баланса (модель Леонтьева).<br>2. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат, связь между ними, методы расчета.<br>3. Матрица прямых материальных затрат, ее продуктивность. Признаки продуктивности<br>4. Определение объемов валовой и конечной продукции по модели Леонтьева<br>5. Матрица коэффициентов полных материальных затрат, способы ее определения.  |
| 5     | Теория массового обслуживания                    | 1. Что называется системой массового обслуживания (СМО)?<br>2. Как классифицируются СМО?<br>3. Какие случайные процессы называют марковскими?<br>4. Какой поток событий называют простейшим? Каковы его свойства?<br>5. Какие характеристики СМО Вы знаете? Поясните смысл каждой характеристики.<br>6. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканальной СМО с отказами?<br>7. В чем состоит схема расчета показателей эффективности многоканальной СМО с отказами?<br>8. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканальной СМО с неограниченной очередью?<br>9. В чем состоит схема расчета показателей эффективности многоканальной СМО с неограниченной очередью? |
| 6     | Оптимальное управление запасами                  | 1. Какие принципиальные системы регулирования товарных запасов существуют? В чем особенность регулирования запасов в существующих системах регулирования запасов?<br>2. Какой тип системы регулирования запасов может быть смоделирован с помощью модели экономически выгодных размеров заказываемых партий?<br>3. Какие предположения можно сделать при моделировании работы склада?<br>4. Выполните вывод формулы Уилсона.<br>5. Проиллюстрируйте характеристическое свойство оптимального размера партии графически.   |



## **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 РГЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

### ***Примеры тем теоретического задания***

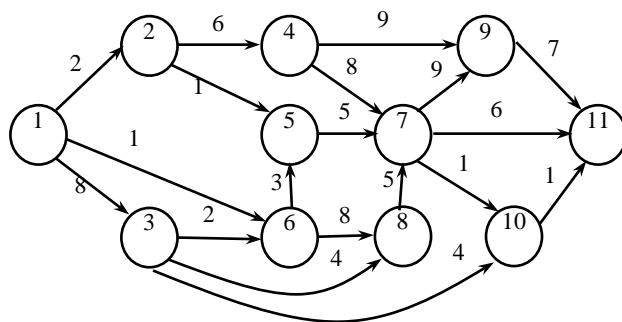
1. Экономико-математическое моделирование: сфера применения.
2. Границы познавательных возможностей экономико-математического моделирования.
3. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
4. Формулировка и экономическая интерпретация закрытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости 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.** На основании таблицы «Затраты – выпуск» России за 20XX г. для экономической системы, состоящей из трех секторов: пищевой промышленности, сельского хозяйства и торгово-посреднических услуг, определить (при условии, что технологии производства останутся неизменными): 1) межотраслевые поставки продукции и заполнить схему межотраслевого баланса; 2) матрицу коэффициентов прямых затрат **A**; 3) матрицу коэффициентов полных затрат **B**; 4) проверить продуктивность матрицы **A**; 5) определить приросты валовых объемов выпуска, если конечное потребление должно измениться на  $\Delta Y\% = (7; -3; 11)$  по сравнению с  $Y_{20xx}$ .

**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

**Контрольная работа №1.** Методика постановки и решения задач оптимизации заданным методом.

**Задание.** 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 | $c_1$                                      | $c_2$    |                 |

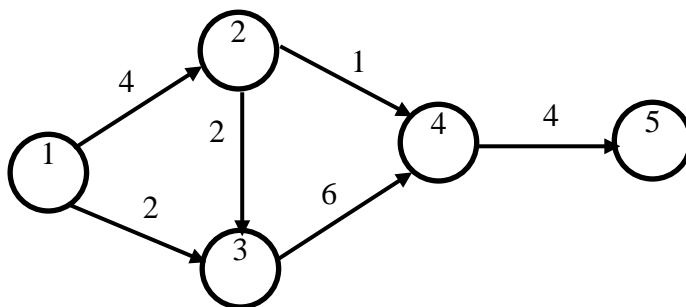
**Требуется:** сформулировать экономико-математическую модель задачи в виде ЗЛП; привести ЗЛП к канонической форме; решить задачу с помощью симплекс-таблиц; записать двойственную задачу и найти ее решение.

#### Варианты заданий:

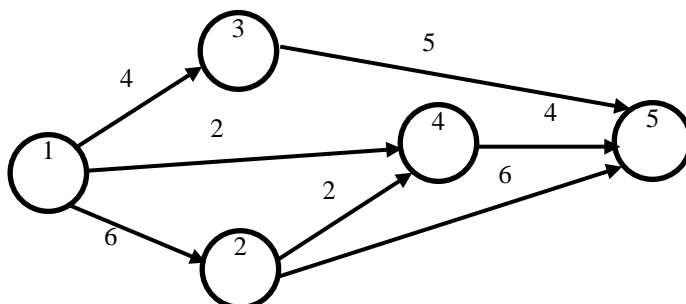
| № вар | $a_{11}$ | $a_{12}$ | $a_{21}$ | $a_{22}$ | $a_{31}$ | $a_{32}$ | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $c_1$ | $c_2$ |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 1        | 3        | 2        | 4        | 3        | 5        | 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    |
| 6     | 4        | 8        | 4        | 1        | 9        | 5        | 16    | 28    | 21    | 10    | 15    |
| 7     | 1        | 4        | 1        | 3        | 5        | 2        | 20    | 16    | 14    | 30    | 10    |
| 8     | 2        | 7        | 3        | 1        | 1        | 6        | 29    | 18    | 23    | 15    | 10    |
| 9     | 2        | 3        | 3        | 4        | 1        | 2        | 15    | 21    | 21    | 20    | 30    |
| 10    | 1        | 1        | 3        | 5        | 2        | 1        | 16    | 13    | 26    | 10    | 30    |

**Контрольная работа №2.** Решение задач сетевого планирования, теории игр, массового обслуживания или матричных моделей с использованием средств Microsoft Excel.

Рассчитайте параметры сетевого графика, изображенного на рисунке.



Рассчитайте параметры сетевого графика, изображенного на рисунке.



Завершите составление баланса, располагая следующими данными об экономической системе, состоящей из трех экономических объектов.

| Отрасли  | P1 | P2  | P3 | $\Sigma$ | Y   | X   |
|----------|----|-----|----|----------|-----|-----|
| P1       | 40 | 35  |    |          | 450 | 600 |
| P2       | 10 | 0   | 40 |          |     | 500 |
| P3       | 10 |     |    |          | 185 |     |
| $\Sigma$ |    |     |    | 310      |     |     |
| V        |    | 390 |    |          |     |     |
| X        |    |     |    |          |     |     |

Среднее число самолетов, прибывающих в аэропорт за 1 минуту, равно 2. Найти вероятность того, что за 4 минуты придут: а) 3 самолета; б) не менее трех самолетов. Поток предполагается простейшим.

Среднее число самолетов, прибывающих в аэропорт за 1 минуту, равно 3. Найти вероятность того, что за 5 минуты придут: а) 6 самолетов; б) не менее двух самолетов. Поток предполагается простейшим.

## 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. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 145 с.

2. Гавриловская, С.П. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: лаб. практикум: учеб. пособие для студентов экон. специальностей и направлений бакалавриата / С. П. Гавриловская, Л. В. Бугаенко. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 145 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015040310402691900000659915>

3. Экономико-математические методы и прикладные модели (2-е издание) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.В. Федосеев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 302 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52597>

4. Экономико-математические методы и модели : метод. указания к выполнению расчет.-граф. задания / С. П. Гавриловская, Л. В. Бугаенко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 59 с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Баркалов С.А. Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Баркалов С.А., Моисеев С.И., Порядина В.Л. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 264 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55007>.

2. 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>

3. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике : учеб. пособие / Б. А. Лагоша. – М. : Финансы и статистика, 2003 – 192 с.

4. Методы принятия управленческих решений : учеб. пособие для студентов всех экон. специальностей и направлений бакалавриата / А. А. Рудычев [и др.]; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 171 с.

5. Экономико-математическое моделирование : учеб. / под ред. И. Н. Дрогобыцкого. – М. : Экзамен, 2004. – 797 с.

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Электронно-библиотечная система: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронная библиотека по экономике организации: <http://www.eup.ru/>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия – аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций. Аудитория оборудована специализированной мебелью, мультимедийным проектор, переносным экраном, ноутбуком  
Лабораторные занятия – компьютерный класс.

| Оборудование компьютерного класса |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Количество ПК в классе            | 23                         |
| Конфигурация рабочего места       |                            |
| Тип и размер диагонали монитора   | AQUARIUS                   |
| Процессор                         | Intel Core 2 Duo 2.67 GHz  |
| Оперативная память (тип и размер) | DDR2, 2 GB                 |
| Жесткий диск (тип и размер)       | 250 GB, ST3250410AS        |
| Видеокарта (тип и объем памяти)   | NVIDIA GeForce 6600        |
| CD/DVD устройство                 | TSST corp CD/DVDW SH-S182D |
| Подключение к ККС                 | есть                       |
| Выход в Интернет                  | есть                       |
| Периферийные устройства           |                            |
| Мультимедийный проектор           | нет                        |
| Интерактивная доска               | нет                        |
| Принтер                           | HP LF5ER M3035 MFP         |
| Сканер                            | нет                        |
| Графический планшет               | нет                        |

Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы.

Лицензионное ПО: Microsoft Office Professional 2013 Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014. Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Kaspersky Endpoint Center 10 Лицензионный договор № 17E0170707130320867250 MyTest Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.


## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016 /2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «09» 06 2016.

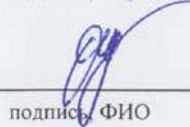
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

В.В. Васильев

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

И.А. Дорошенко

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями по п.6.2.  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры от «06» 06 2018.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

Ю.И. Семенов

Директор института \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

Ю.А. Пороженко

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Баркалов С.А. Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Баркалов С.А., Моисеев С.И., Порядина В.Л. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 264 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55007>.

2. 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>

3. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике : учеб. пособие / Б. А. Лагоша. – М. : Финансы и статистика, 2003 – 192 с.

4. Методы принятия управленческих решений : учеб. пособие для студентов всех экон. специальностей и направлений бакалавриата / А. А. Рудычев [и др.]; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 171 с.

5. Рудычев А.А. Математическое моделирование в системе управления конкурентоспособностью [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов экон. специальностей и направлений бакалавриата/ Рудычев А. А., Гавриловская С. П., Никитина Е. А., Хлебенских Л. В. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 165 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016071211333471600000657901>

6. Экономико-математическое моделирование : учеб. / под ред. И. Н. Дрогобыцкого. – М. : Экзамен, 2004. – 797 с.



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

Протокол № 9 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Аудитория для проведения лекций и практических занятий, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций.


При самостоятельной подготовке предусматривается использование научной, учебной, учебно-методической литературы, представленной в научно-технической библиотеке БГТУ им. В.Г. Шухова, фонда периодической печати библиотеки, информационного обеспечения системы Internet, тестов.

Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Информационно-образовательная среда обеспечивается электронно-библиотечной системой БГТУ им. В.Г. Шухова, которая доступна из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Имеется доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks, электронно-библиотечной системе издательства «Лань», научно-электронной библиотеке eLIBRARY.RU, справочно-поисковой системе «Консультант – плюс».

Ежегодно обновляемый комплект лицензионного программного обеспечения:

1) Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017;

2) Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Ю. И. Селиверстов  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  Ю.А. Дорошенко  
подпись, ФИО



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный  
год.

Протокол № 9/1 заседания кафедры от «13» 06 2019.

Заведующий кафедрой  Ю.И. Селиверстов  
подпись, ФИО

Директор института  Ю.А. Дорошенко  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный  
год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «22» 05 2020г.

Заведующий кафедрой  Ю.И. Селиверстов  
подпись, ФИО

/ Директор института  Ю.А. Дорошенко  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный

год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «13» 05 2021г.

Заведующий кафедрой  Ю.И. Селиверстов  
подпись, ФИО

Директор института  Ю.А. Дорошенко  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Курс «Экономико-математическое моделирование» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по направлению 38.03.01 Экономика.

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 формулированию несложных экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия решений.

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

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме защиты лабораторных работ и двух контрольных работ. Формой итогового контроля является экзамен.

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.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке к лабораторным занятиям необходимо ознакомиться с публикациями и статистическими материалами. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением лабораторных заданий, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и методических пособий по курсу «Экономико-математическое моделирование». 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 указаниям. 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. Сфера и границы применения экономико-математического моделирования**

В этой теме рассматриваются наиболее фундаментальные понятия курса. Главная ее задача состоит в уяснении сущности экономико-математического моделирования, необходимости условий применимости моделей, преимуществ и недостатков моделирования, в рассмотрении типичных задач, решаемых при помощи экономико-математического моделирования. Следует обратить внимание на основные этапы моделирования, а также классификацию экономико-математических методов и моделей.

*Термины и понятия:* исследование операций, системный подход, экономико-математическая модель, классификация моделей, классификация методов, экономическая кибернетика, эконометрия, методы, принятия оптимальных решений, теоретико-аналитические и прикладные модели, макроэкономические и микроэкономические модели, балансовые, трендовые, оптимизационные и имитационные модели, аналитические и идентифицируемые модели, детерминированные и стохастические модели, адекватность модели, этап моделирования.

### **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 графиков параллельных работ. Следующая задача темы заключается в раскрытии приемов расчета параметров сетевого графика. Далее необходимо остановиться на анализе графиков 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. Межотраслевой баланс и структура цен в экономике**

Главная задача темы заключается в выявлении специфических особенностей балансовых моделей, изучении принципиальной схемы межотраслевого баланса. Следует обратить внимание на экономико-математическую модель баланса, рассмотреть основные свойства матрицы коэффициентов прямых материальных затрат. Необходимо также рассмотреть применение межотраслевого балансового метода для анализа экономических показателей, таких как труд, фонды, цены.

*Термины и понятия:* балансовая модель, ресурс, технологическая матрица,

принципиальная схема межотраслевого баланса (МОБ), производящие отрасли, потребляющие отрасли, конечный продукт, валовой продукт, квадранты МОБ, характеристика квадрантов МОБ, коэффициент прямых материальных затрат, модель Леонтьева, коэффициент полных материальных затрат.

### **Тема 5.1. Теория массового обслуживания**

Главная задача темы состоит в уяснение 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 оценки 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. 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.