

Приложение 26  
к ОПОП по специальности  
27.02.04 Автоматические системы управления

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области Суходолжский многопрофильный техникум

**Контрольно-оценочные  
средства по учебной  
дисциплине**

**ОП.02 Основы математического моделирования**

Контрольно-оценочные средства разработаны на основе требований

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.04 Автоматические системы управления;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
- Федеральной образовательной программы среднего общего образования и с учетом
- Рабочей программы воспитания по специальности 27.02.04 Автоматические системы управления;
- Рекомендаций по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования;
- Примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Основы электротехники и электроники» для профессиональных образовательных организаций.

Разработчик: Пронькина С. В. - преподаватель ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	4
3. Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля	5
4. Комплект контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации	13
5. Перечень рекомендуемой учебной литературы, методических пособий и Интернет-ресурсов	17

## 1 Общие положения

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает следующие общие и профессиональные компетенции:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
- ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
- ПК 3.4 Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием
- ПК 5.1 Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему
- ПК 9.2 Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.
- ПК 10.1 Обрабатывать статический и динамический информационный контент.
- ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

Уметь:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата;
- подбирать аналитические методы исследования математических моделей;
- использовать численные методы исследования математических моделей.

Знать:

- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ;
- основные принципы построения математических моделей;
- основные типы математических моделей.

## 2. ПАСПОРТ

### ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) <sup>1</sup>	ПК, ОК	Наименование раздела, темы <sup>2</sup>	Уровень освоения темы	Наименование контрольно-оценочного средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата;</li> <li>- подбирать аналитические методы исследования математических моделей;</li> <li>- использовать численные методы исследования математических моделей.</li> </ul> <p>Знания:</p> <p>методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы построения математических</li> </ul>	<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <hr/> <p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <hr/> <p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <hr/> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <hr/> <p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <hr/> <p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Раздел 1. Основы математического моделирования</p> <p>Тема 1.1. Понятие модели, принципы моделирования. Этапы моделирования</p> <p>Тема 1.2 Методы принятия решений.</p> <p>Классификация математических моделей.</p> <p>Раздел 2 Математические пакеты в моделировании</p> <p>Тема 2.1 Обзор современного программного обеспечения, используемые для решения задач математического моделирования.</p> <p>Раздел 3. Линейное программирование</p> <p>Тема 3.1. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация задач линейного программирования</p> <p>Тема 3.2. Симплекс метод (общий случай). Графическая интерпретация симплекс метода</p> <p>Тема 3.3 Вырожденное решение. Двойственные задачи линейного программирования.</p> <p>Тема 3.4. Постановка и решение задач нелинейного программирования.</p>		<p>Задания для письменного опроса</p> <p>Практические работы</p> <p>Тест по теме</p> <p>Вопросы для устного ответа.</p> <p>Тест по разделу.</p>	<p>Тест для диф. зачета</p>

моделей; - основные типы математических моделей. с помощью ЭВМ.	ПК3.4 Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием				
	ПК 5.1 Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему				
	ПК 9.2 Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.				
	ПК 10.1.Обрабатывать статический и динамический информационный контент.				
	ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.				

### 3. Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля

#### Раздел 1. Основы математического моделирования

##### Тема 1.1. Понятие модели, принципы моделирования. Этапы моделирования

Вопросы для устного ответа:

1. Объясните смысл понятия модели и моделирования.
2. Каким требованиям должны удовлетворять модели?
3. На какие классы разделяются модели по области использования?
4. Опишите классификацию моделей по способу их представления.
5. Поясните термины «материальная (натурная) модель», «информационная модель». Приведите примеры моделей такого рода.
6. Объясните понятие «вербальная модель». Приведите примеры.
7. Назовите и охарактеризуйте типы табличных моделей.
8. На какие группы можно разделить динамические модели в зависимости от характера изменения модели во времени?
9. Опишите назначение структурных и функциональных моделей.
10. Каковы особенности моделей, построенных как модели «черного ящика»?
11. Опишите классификацию моделей с учетом фактора времени.

12. В чем заключается различие между детерминированными и стохастическими моделями?

Критерии оценивания ответа:

Правильный ответ на 11-12 вопросов соответствует оценке «5»

Правильный ответ на 8-10 вопросов соответствует оценке «4»

Правильный ответ на 6-7 вопросов соответствует оценке «3»

Правильный ответ меньше, чем на 6 вопросов соответствует оценке «2»

Тест по теме «Модели и моделирование»

Вариант 1

1. Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает:

- а) все стороны данного объекта;
- б) некоторые стороны данного объекта;
- в) существенные стороны данного объекта;
- г) несущественные стороны данного объекта.

2. Результатом процесса формализации является:

- а) описательная модель; в) графическая модель;
- б) математическая модель; г) предметная модель.

3. Информационной моделью организации занятий в школе является:

- а) свод правил поведения учащихся; в) расписание уроков;
- б) список класса; г) перечень учебников.

4. Материальной моделью является:

- а) макет самолеты; в) чертеж;
- б) карта; г) диаграмма.

5. Генеалогическое дерево семьи является:

- а) табличной информационной моделью;
- б) иерархической информационной моделью;
- в) сетевой информационной моделью;
- г) словесной информационной моделью.

6. Знаковой моделью является:

- а) анатомический муляж; в) модель корабля;
- б) макет здания; г) диаграмма.

7. Укажите в моделировании процесса исследования температурного режима комнаты объект моделирования:

- а) конвекция воздуха в комнате;
- б) исследование температурного режима комнаты;
- в) комната;
- г) температура.

8. Правильный порядок указанных этапов математического моделирования процесса:

- 1) анализ результата; 3) определение целей моделирования;
- 2) проведение исследования; 4) поиск математического описания.

Соответствует последовательности:

- а) 3 – 4 – 2 – 1; в) 2 – 1 – 3 – 4;
- б) 1 – 2 – 3 – 4; г) 3 – 1 – 4 – 2;

9. Из скольких объектов, как правило, состоит система?

- а) из нескольких; в) из бесконечного числа;
- б) из одного; г) она не делима.

10. Как называется граф, предназначенный для отображения вложенности, подчиненности, наследования и т.п. между объектами?

- а) схемой; в) таблицей;

б) сетью; г) деревом.

11. Устное представление информационной модели называется:

а) графической моделью; в) табличной моделью;

б) словесной моделью; г) логической моделью.

12. Упорядочение информации по определенному признаку называется:

а) сортировкой; в) систематизацией;

б) формализацией; г) моделированием.

## Вариант 2

1. Как называется упрощенное представление реального объекта?

а) оригинал; в) модель;

б) прототип; г) система.

2. Процесс построения моделей называется:

а) моделирование; в) экспериментирование;

б) конструирование; г) проектирование

3. Информационная модель, состоящая из строк и столбцов, называется:

а) таблица; в) схема;

б) график; г) чертеж.

4. Каково общее название моделей, которые представляют собой совокупность полезной и нужной информации об объекте?

а) материальные; в) предметные;

б) информационные; г) словесные.

5. Схема электрической цепи является:

а) табличной информационной моделью;

б) иерархической информационной моделью;

в) графической информационной моделью;

г) словесной информационной моделью

6. Знаковой моделью является:

а) карта; в) глобус;

б) детские игрушки; г) макет здания.

7. Укажите в моделировании процесса исследования температурного режима комнаты цель моделирования:

а) конвекция воздуха в комнате;

б) исследование температурного режима комнаты;

в) комната;

г) температура.

8. Правильные определения понятий приведены в пунктах

1) моделируемый параметр – признаки и свойства объекта – оригинала, которыми должна обязательно обладать модель;

2) моделируемый объект- предмет или группа предметов, структура или поведение которых исследуется с помощью моделирования;

3) закон – поведение моделируемого объекта.

а) 1 – 2 – 3; в) 1 – 3;

б) 2 – 3; г) 1 – 2.

9. Инструментом для компьютерного моделирования является:

а) сканер; в) принтер;

б) компьютер; г) монитор.

10. Как называется средство для наглядного представления состава и структуры системы?

а) таблица; в) текст;

б) граф; г) рисунок.

11. Как называются модели, в которых на основе анализа различных условий принимается решение?



- а) словесные; в) табличные;
  - б) графические; г) логические.
12. Решение задачи автоматизации продажи билетов требует использования:
- а) графического редактора; в) операционной системы;
  - б) текстового редактора; г) языка программирования.

Критерии оценивания ответа:

Правильный ответ на 11-12 вопросов соответствует оценке «5»

Правильный ответ на 8-10 вопросов соответствует оценке «4»

Правильный ответ на 6-7 вопросов соответствует оценке «3»

Правильный ответ меньше, чем на 6 вопросов соответствует оценке «2»

## **Тема 1.2**

### **Методы принятия решений. Классификация математических моделей.**

Вопросы для устного ответа

1. Классификация моделей принятия решений.
2. Первая классификация ММ.
3. Вторая классификация ММ.
4. Поведенческие модели принятия решений (психологические, дискриптивные)
5. Нормативные модели принятия решений
6. Математические модели принятия решений

Критерии оценивания ответа:

Ответ на каждый из вопросов – полноценная оценка.

Четкое и полное изложение материала соответствует оценке «5»,

Изложение материала с некоторыми недочетами соответствует оценке «4»,

Изложение материала неполное, с некоторыми ошибками, но соответствующее сути вопроса соответствует оценке «3»,

Неумение изложить материал, существенные ошибки соответствуют оценке «2»

## **Раздел 2**

### **Математические пакеты в моделировании**

#### **Тема 2.1 Обзор современного программного обеспечения, используемые для решения задач математического моделирования.**

Вопросы для устного ответа

1. Перечислить программы, используемые в математическом моделировании.
2. MATLAB, что представляет собой?
3. MathCAD, для чего предназначен данный продукт?
  4. Mathematica, какой набор средств имеет?
  5. Maxima, сильные стороны?
6. MuPAD, качественные отличия?
  7. S-PLUS, что из себя представляет?

Критерии оценивания ответа:

Ответ на каждый из вопросов – полноценная оценка.

Четкое и полное изложение материала соответствует оценке «5»,

Изложение материала с некоторыми недочетами соответствует оценке «4»,

Изложение материала неполное, с некоторыми ошибками, но соответствующее сути вопроса соответствует оценке «3»,

Неумение изложить материал, существенные ошибки соответствует оценке «2»

### Раздел 3. Линейное программирование

#### Тема 3.1. Основные понятия и определения линейного программирования.

#### Классификация задач линейного программирования

Вопросы для устного ответа:

1. Кто и когда разработал межотраслевую модель производства и распределения продукции?
2. Какая и чья работа была основами линейного программирования?
3. Кто и когда разработал симплекс-метод?
4. Что такое линейное программирование?
5. Особенность задач линейного программирования.

Критерии оценивания ответа:

Ответы на 5 вопросов соответствуют оценке «5»

Ответ на 4 вопроса соответствуют оценке «4»

Ответ на 3 вопроса соответствуют оценке «3»

Ответ на 0-2 вопроса соответствуют оценке «2»

Задания для письменного решения:

1. Колхоз имеет возможность приобрести не более 19 трехтонных автомашин и не более 17 пятитонных. Отпускная цена трехтонного грузовика - 4000 руб., пятитонного - 5000 руб. Колхоз может выделить для приобретения автомашин 141 тысячу рублей. Сколько нужно приобрести автомашин, чтобы их суммарная грузоподъемность была максимальной?

Задачу решить графическими и аналитическими методами.

2. Решить задачу графическим методом на минимум и на максимум

$$x - 2y \rightarrow \min, \max$$

$$\begin{cases} 5x + 3y \geq 30, \\ x - y \leq 3, \\ -3x + 5y \leq 15, \end{cases}$$

$$x \geq 0, \quad y \geq 0.$$

3. Решите графически следующие задачи линейного программирования

$$F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + x_2 \leq 8, \\ x_2 \leq 2, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 1 задания соответствует оценке «3»

### Тема 3.2. Симплекс метод (общий случай). Графическая интерпретация симплекс метода

Вопросы для устного ответа:

1. Определение симплекс-метода.
2. Сущность симплекс-метода.
3. Допустимое решение.
4. Допустимое базисное решение.
5. Алгоритм симплекс-метода.
6. Важные условия при применении симплекс-метода.

Критерии оценивания ответа:

Ответы на 6 вопросов соответствуют оценке «5»

Ответ на 4-5 вопроса соответствуют оценке «4»

Ответ на 3 вопроса соответствуют оценке «3»

Ответ на 0-2 вопроса соответствуют оценке «2»

Письменные задания:

Задача 1. Компания производит полки для ванных комнат двух размеров - А и В. Агенты по продаже считают, что в неделю на рынке может быть реализовано до 550 полок. Для каждой полки типа А требуется 2 м<sup>2</sup> материала, а для полки типа В - 3 м<sup>2</sup> материала. Компания может получить до 1200 м<sup>2</sup> материала в неделю. Для изготовления одной полки типа А требуется 12 мин машинного времени, а для изготовления одной полки типа В - 30 мин; машину можно использовать 160 час в неделю. Если прибыль от продажи полок типа А составляет 3 денежных единицы, а от полок типа В - 4 ден. ед., то сколько полок каждого типа следует выпускать в неделю?

Задача 2. Решить задачу линейного программирования симплекс-

методом.  $f = 2X_1 + X_2 - 2X_3 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} X_1 + X_2 - X_3 \geq 8; \\ X_1 - X_2 + 2X_3 \geq 2; \\ -2X_1 - 8X_2 + 3X_3 \geq 1; \\ X_i \geq 0 (i = 1, 2, 3). \end{cases}$$

Задача 3. Предприятие производит 3 вида продукции: А1, А2, А3, используя сырьё двух типов. Известны затраты сырья каждого типа на единицу продукции, запасы сырья на планируемый период, а также прибыль от единицы продукции каждого вида.

Сырьё	Затраты сырья на единицу продукции			Запас сырья
	А1	А2	А3	
I	3,5	7	4,2	1400
II	4	5	8	2000
Прибыль от ед. прод.	1	3	3	

1. Сколько изделий каждого вида необходимо произвести, чтобы получить максимум прибыли?
2. Определить статус каждого вида сырья и его удельную ценность.

3. Определить максимальный интервал изменения запасов каждого вида сырья, в пределах которого структура оптимального плана, т.е. номенклатура выпуска, не изменится.
4. Определить количество выпускаемой продукции и прибыль от выпуска при увеличении запаса одного из дефицитных видов сырья до максимально возможной (в пределах данной номенклатуры выпуска) величины.
5. Определить интервалы изменения прибыли от единицы продукции каждого вида, при которых полученный оптимальный план не изменится.

Задача 4. Решить задачу линейного программирования симплексным методом:

$$F = -3x_1 + x_2 + 4x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} -x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ -5x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ -8x_1 + x_2 + 2x_3 - x_5 = 3 \end{cases}$$

$$x_1 \dots x_5 \geq 0.$$

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «3»

Правильное решение 0-1 заданий соответствует оценке «2»

### Тема 3.3 Вырожденное решение. Двойственные задачи линейного программирования.

Письменные задания:

**Задача 1.** Записать математическую модель двойственной ЗЛП по заданной прямой:

$$F = 2x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -2x_1 + 4x_2 + x_3 - x_4 \leq 2 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 5 \\ 3x_1 - 5x_2 - x_3 \geq 1 \\ x_2 \geq 0; x_4 \geq 0 \end{cases}$$

**Задача 2.** Составить задачу, двойственную исходной задаче:

$$F(x) = 5x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 \leq 45, \\ 7x_1 + 10x_2 \geq 35, \\ 3x_1 + 5x_2 = 30, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

**Задача 3.** Решить задачу линейного программирования; составить задачу, двойственную данной, и также найти ее решение:

$$z = x_1 + x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 4 \leq 0, \\ 3x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 + x_2 - 4 \geq 0, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 1 задания соответствует оценке «3»

### **Тема 3.4. Постановка и решение задач нелинейного программирования.**

Вопросы для устного ответа:

1. Чем занимается нелинейное программирование?
2. Какие характерные особенности задач нелинейного программирования?
3. Классификация задач и методов нелинейного программирования
4. Прямые методы нелинейного программирования.
5. Двойственные методы нелинейного программирования.

Критерии оценивания ответа:

Ответы на 5 вопросов соответствуют оценке «5»

Ответ на 4 вопроса соответствуют оценке «4»

Ответ на 3 вопроса соответствуют оценке «3»

Ответ на 0-2 вопроса соответствуют оценке «2»

#### **Практическая работа №1**

Составить блок- схему процесса моделирования (этапов моделирования)

#### **Практическая работа № 2**

Составить кластер математических моделей.

(Функция, положительные и отрицательные числа, треугольник, векторы)

#### **Практическая работа №3**

Пакет MS Excel. Панель инструментов способы решения, вычисления, макросы

#### **Практическая работа №4**

Пакет Math Cad. Панель инструментов способы решения, вычисления, программирование.

#### **Практическая работа №5**

Решить задачи линейного программирования графическим методом

#### **Практическая работа №6**

Решить задачи линейного программирования симплекс методом

## Практическая работа №7

Решение задач линейного программирования с использованием MS Excel, MathCad.

### 4. КОС для промежуточной аттестации

#### Тест для дифференцированного зачета

1 На какие типы делятся задачи исследования объекта? (правильных вариантов несколько)

- а) задачи анализа
- б) задачи синтеза
- в) задачи моделирования
- г) задачи коррекции
- д) задачи устойчивости

2 Какие проблемы решаются в рамках задачи анализа:

- а) определение правила преобразования входных величин во выходные;
- б) определение структуры объекта;
- в) определение значений выходных величин;
- г) определение работоспособности в реальных условиях.

3 На какие разновидности делятся модели объекта исследования:

- а) вербальные;
- б) алгоритмические;
- в) математические;
- г) графические.

4 На каком из этапов исследования объекта выполняется параметризация, заключающаяся в однозначном введении переменных:

- а) выбор проблемы;
- б) формулировка задачи;
- в) решение;
- г) анализ результатов.

5 Какому типу соответствует проверка результатов теории на масштабных физических или цифровых моделях объекта:

- а) прямой метод;
- б) косвенный метод;
- в) комбинированный метод;
- г) эксперимент.

6 Какие задачи относятся к задачам линейного программирования (правильных ответов несколько):

- а) у которых целевая функция является линейной;
- б) у которых ограничения выражены в виде линейных равенств;
- в) у которых неизвестные положительные;
- г) у которых заданные постоянные величины положительные.

7 Какие из перечисленных задач относятся к задачам линейного программирования:

- а) транспортные задачи;

- б) задачи о динамическом распределении ресурсов;
- в) задачи коммивояжера;
- г) задачи о смеси;

8 К какому типу относится задача «На двух торговых базах А и В имеется  $m$  гарнитуров мебели, по  $m_1$  на каждой. Всю мебель требуется доставить в два мебельных магазина, С и Д причем в С надо доставить  $n_1$  гарнитуров, а в Д –  $n_2$ . Известно, что доставка одного гарнитура с базы А в магазин С обходится в одну денежную единицу, в магазин Д – в три денежных единицы. Соответственно с базы В в магазины С и Д: две и пять денежных единиц. Составить план перевозок так, чтобы стоимость всех перевозок была наименьшей»

- а) транспортные задачи;
- б) задачи о динамическом распределении ресурсов;
- в) задачи коммивояжера;
- г) задачи о смеси;

9 К какому типу относится задача «Некоторому заводу требуется составить оптимальный план выпуска двух видов изделий, которые обрабатываются на четырех видах машин. Известны определенные возможности и производительность оборудования; цена изделий, обеспечивающая прибыль заводу, составляет 4 тыс. руб. за изделие I вида, 6 тыс. руб. – за изделие II вида. Составить план выпуска этих изделий так, чтобы от реализации их завод получил наибольшую прибыль»

- а) транспортные задачи;
- б) задачи о динамическом распределении ресурсов;
- в) задачи коммивояжера;
- г) задача о составлении плана;

10 Какие задачи линейного программирования могут быть решены графически (верных ответов несколько):

- а) содержащие две неизвестных переменных;
- б) содержащие три неизвестные переменные;
- в) содержащие не более двух неизвестных переменных;
- г) содержащие более трех неизвестных переменных.

11 Какое решение системы уравнений называется допустимым решением задачи линейного программирования:

- а) которое лежит внутри области решений системы ограничений;
- б) которое лежит на границе области решений системы ограничений;
- в) которое лежит вне области решений системы ограничений;
- г) которое лежит внутри и на границе области решений системы ограничений.

12 Задача линейного программирования имеет каноническую форму, если:

- а) все ограничения системы состоят только из неравенств и целевую функцию необходимо минимизировать;
- б) все ограничения системы состоят только из уравнений (кроме неравенств, выражающих неотрицательность переменных) и целевую функцию необходимо минимизировать;
- в) все ограничения системы состоят только из уравнений и целевую функцию необходимо минимизировать;
- г) все ограничения системы состоят только из уравнений (кроме неравенств, выражающих неотрицательность переменных) и целевую функцию необходимо

максимизировать.

13 Какой из перечисленных методов относится к аналитическим методам решения задач линейного программирования:

- а) графический метод;
- б) метод Монте-Карло;
- в) метод подстановки;
- г) симплекс-метод.

14 Какое условие должно быть выполнено, чтобы опорный план считался оптимальным (возможны несколько вариантов ответов):

- а) В индексной строке нет отрицательных элементов;
- б) В индексной строке есть отрицательный элемент, в столбце которого есть хотя бы один положительный;
- в) В индексной строке нет положительных элементов;
- г) В индексной строке есть положительный элемент, в столбце которого есть хотя бы один положительный.

15 Чему равно количество переменных в двойственной задаче по отношению к исходной задаче:

- а) количеству равенств;
- б) одинаковое;
- в) количеству неравенств;
- г) количеству неизвестных.

16 О чем гласит первая теорема двойственности:

- а) Если одна из пары двойственных задач разрешима, то разрешима и другая, причем значения целевых функций на оптимальных планах совпадают.
- б) Планы  $x^*$  и  $y^*$  оптимальны в задачах прямой и двойственной задачах тогда и только тогда, когда при подстановке их в систему ограничений задач хотя бы одно из любой пары сопряженных неравенств обращается в равенство.
- в) Условия неотрицательности переменных исходной задачи соответствуют неравенства-ограничения двойственной, направленные в другую сторону;
- г) Планы  $x^*$  и  $y^*$  оптимальны в задачах прямой и двойственной задачах тогда и только тогда, когда при подстановке их в систему ограничений задач хотя бы одно из любой пары сопряженных равенств обращается в неравенства.

17 Какое определение соответствует понятию «план перевозок»:

- а) количество товара, имеющегося у  $i$ -го поставщика;
- б) количество товара, которое необходимо перевезти от  $i$ -го поставщика к  $j$ -му потребителю;
- в) количество товара, необходимого  $j$ -му потребителю;
- г) стоимость товара, перевозимого от  $i$ -го поставщика к  $j$ -му потребителю.

18 Какие методы существуют для построения опорного плана перевозок (возможно несколько правильных ответов):

- а) Метод «северо-западного» угла;
- б) Метод Монте-Карло;
- в) Симплекс-метод;
- г) Метод «минимального элемента».

19 Моделирование — это:



- а) процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;
- б) процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод;
- в) процесс неформальной постановки конкретной задачи;
- г) процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
- д) процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.

20 Процесс построения модели, как правило, предполагает:

- а) описание всех свойств исследуемого объекта;
- б) выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;
- в) выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;
- г) описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;
- д) выделение не более трех существенных признаков объекта.

21 Математическая модель объекта — это:

- а) созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
- б) описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
- в) совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы;
- г) совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;
- д) последовательность электрических сигналов.

22 К числу математических моделей относится:

- а) милицейский протокол;
- б) правила дорожного движения;
- в) формула нахождения корней квадратного уравнения;
- г) кулинарный рецепт;
- д) инструкция по сборке мебели.

Критерии оценки выполнения задания:

- "Отлично" - если студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал в рамках указанных общих и профессиональных компетенций, знаний и умений. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с условиями современного производства, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. 24-25 правильных ответов из 25 (96-100%)
- "Хорошо" - если твердо студент знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. 19-23 правильных ответов из 25 (76-95%)
- "Удовлетворительно" - если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. 13-18 правильных ответов из 25 (52-75%)
- "Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. Менее 13 правильных ответов из 25 (меньше 52%)

## **5 Перечень рекомендуемой учебной литературы, методических пособий и Интернет-ресурсов**

### Основные источники

- 1 Черняк А. А., Новиков В. А., Мельников О. И., Кузнецов А. В. Математика для экономистов на базе Mathcad. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 496 с: ил.
- 2 Фомин г. П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учебник. —  
—  
2-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2018. — 616 с: ил

### Дополнительные источники

- 1 Христиановский В.В., Щербина В.П., Пелашенко А.В., Сеницкая Е.В. Экономико-математическое моделирование: Учебно-методическое пособие.—Донецк, 2018. — ДоНУ. — 135 с.
- 2 Зайцев М.Г., Варюхин С.Е. методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы; учебное пособие. — 2-е изд., испр. — М.: Издательство «Дело» АНХ, 2018. — 664с.

### Интернет-ресурсы

1. <http://exponenta.ru/> - Экспонента.ру - образовательный математический сайт Для студентов: задачи с решениями, справочник по математике, консультации. Для преподавателей: размещение методических разработок. Книги по Mathcad, Matlab, Maple. Учебные математические пакеты.
2. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] // Интернет-Университет Информационных Технологий <http://www.INTUIT.ru> (15. 03. 2018)  
<http://www.intuit.ru/studies/courses/2260/156/info>