

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

СТАРОБЕЛЬСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ (ФИЛИАЛ)

**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Луганский государственный педагогический университет»
Старобельский факультет (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГПУ»**

**Кафедра естественно-математических, технических дисциплин и
методик их преподавания**

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Старобельского факультета (филиала)
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Маршуба И.В.
_____ 2023 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и

промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

По направлению подготовки	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль подготовки	Разработка программного обеспечения образовательных систем
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная / заочная
Курс –	2 курс (3 семестр)/2 курс (4 триместр)

Разработчик:

ассистент кафедры Фоменко М.М.
Заведующий кафедрой ЕМТДиМП
_____ Н.А. Василенко

Протокол от «01» ноября 2023 г. № 3

Старобельск, 2023

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Компьютерные системы математического моделирования» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС — установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 124.

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает: основные принципы критического анализа, методы критического анализа и оценки современных научных достижений. УК-1.2 Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов исследования, систематизировать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации и решений на основе теоретического изучения проблемы или экспериментальных действий. УК-1.3 Владеет: методами и приемами интеллектуальной деятельности (анализа, синтеза и др.) для исследования профессиональных вопросов.

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Основные возможности Mathcad. Интерфейс пользователя	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий.
Тема 2. Создание и редактирование документов. Работа с файлами	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий.
Тема 3. Работа с двумерной графикой	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий.

Тема 4. Работа с трехмерной графикой	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 5. Управление вычислениями	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 6. Меню символьных вычислений	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 7. Векторные и матричные операции	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 8. Обработка данных и статистика	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 9. Решение нелинейных уравнений	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 10. Решение дифференциальных уравнений	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 11. Финансово-экономические расчеты	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 12. Интеграция Mathcad с офисными программами	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 13. Интерфейс в MATLAB и команды общего назначения	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 14. Программирование в MATLAB	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Промежуточная аттестация	УК-1	Экзамен

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	знает: основные методы математической оптимизации задач; основы современных технологий математического программирования; умеет: применять знания точных наук в профессиональной деятельности; использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации; владеет: основными методами оптимизации и математического программирования; навыками работы с программными средствами общего назначения

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов
	ОФО
Работа на практических занятиях	50
Контроль самостоятельной работы	20

Экзамен	30
Всего:	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
		сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	

Неудовлетво- рительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетво- рительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Вопросы для фронтальных и индивидуальных опросов:

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?

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

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. Macsyma, сильные стороны?
6. MuPAD, качественные отличия?
7. S-PLUS, что из себя представляет?

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.

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

$$\begin{cases} 5x + 3y \geq 30, \\ x - y \leq 3, \\ -3x + 5y \leq 15, \\ x \geq 0, \quad y \geq 0. \end{cases}$$

3. Решите графически следующие задачи линейного программирования

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

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

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.

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 м² материала, а для полки типа В - 3 м² материала. Компания может получить до 1200 м² 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			Зап.
	А1	А2	А3	
I	3,5	7	4,2	140
II	4	5	8	200
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:

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

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

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

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:

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

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

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.

Тест

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) Условиям 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;

описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;

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