

**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.
«15» ноября 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине**

ПРИКЛАДНЫЕ ПАКЕТЫ 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 (4 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 «Прикладные пакеты 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
Универсальная	
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 EXCEL	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий.

Тема 2. Создание и редактирование диаграмм и графиков EXCEL	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий.
Тема 3. Пакет Scilab. Начало работы	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий.
Тема 4. Основы работы в Scilab	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 5. Массивы и матрицы в Scilab. Решение задач линейной алгебры	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 6. Численное интегрирование и дифференцирование	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 7. Нелинейные уравнения и системы в SCILAB	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Тема 8. Построение графиков	УК-1	Устный опрос. Выполнение лабораторных заданий
Промежуточная аттестация	УК-1	Зачет

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.	<p>знает: принципы компьютерного моделирования; разновидности компьютерного моделирования; основные этапы и цели компьютерного моделирования; возможные подходы к классификации моделей; особенности применения системных программных продуктов; современные системы компьютерной математики и их функциональные возможности; назначение, структуру и функциональные возможности систем EXCEL и SCILAB;</p> <p>умеет: применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач; реализовать компьютерный эксперимент при решении задач, где возникает потребность в компьютерном математическом моделировании; работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности; решать основные задачи математического анализа и алгебры с помощью систем EXCEL и SCILAB</p> <p>владеет: навыками компьютерного математического моделирования; навыками организации вычислительного эксперимента и обработки его результатов; способностью и готовностью применять методы компьютерного математического моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях; технологиями создания, тестирования и отладки.</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов
Работа на практических занятиях	48
Контроль самостоятельной работы	22
Зачет	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	
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	Зачтено
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	Не зачтено
Неудовлетворительно	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	
Неудовлетворительно	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. Excel, сильные и слабые стороны?

3. MATLAB, что представляет собой?

4. MathCAD, для чего предназначен данный продукт?

5. Mathematica, какой набор средств имеет?

6. Macsyma, сильные стороны?

7. MuPAD, качественные отличия?

8. S-PLUS, что из себя представляет?

9. SCILAB какой набор средств имеет?

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

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

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			Запас сырья
	A1	A2	A3	
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:

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

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

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

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.

23. Что такое функциональная связь величин x и y ?

- а) Связь величин x и y , при которой изменение x приводит к получению строго определенных значений y . +
- б) Связь величин x и y , характеризующаяся выборочным коэффициентом корреляции $R_{xy} = 1$.
- в) Статистическая связь величин x и y , описываемая аналитической функцией $y(x)$.
- г) Статистическая связь величин x и y , описываемая линейной функцией $y(x)$.

24. Зависит ли величина коэффициента корреляции R от размера выборки N ?

- а) Чем больше N , тем ближе выборочное значение R к истинному значению. +
- б) Чем больше N , тем больше по абсолютному значению R к единице.
- в) Чем меньше N , тем ближе по абсолютному значению R к нулю.
- г) Величина R не зависит от N .

25. Что характеризует индекс корреляции?

- а) Тесноту статистической связи величин x и y , описываемой произвольной функцией $y(x)$. +
- б) Тесноту статистической связи величин x и y , описываемой линейной функцией $y(x)$.
- в) Тесноту статистической связи величин x и y , описываемой нелинейной функцией $y(x)$.
- г) Возможность оценки тесноты связи величин x и y в зависимости от вида законов распределения $P(x)$ и $P(y)$.

26. Относительно функций плотности распределения $P(x)$ и $P(y)$ ничего не известно.

Коэффициент линейной корреляции, вычисленный по малой выборке $N = 5$, составляет $R_{xy} = -0.15$. Какое утверждение правильно?

- а) Вывод о тесноте связи сделать невозможно. +
- б) Статистическая связь между x и y отсутствует.
- в) Статистическая связь между x и y слабая.
- г) Статистическая связь между x и y значимая.

27. Укажите наиболее корректное определение термина «модель»:

- а) Упрощенное описание или воспроизведение изучаемого объекта. +
- б) Копия изучаемого объекта с незначительными отличиями по отношению к оригиналу.
- в) Масштабная копия изучаемого объекта, выполненная в материальном виде или представленная в виде описания на математическом языке.
- г) Воображаемый объект, отражающий основные свойства оригинала.

28. Укажите основную цель создания моделей:

- а) Познание окружающего мира. +
- б) Испытание новых технологий.
- в) Экономия времени и материальных ресурсов.
- г) Проверка научных гипотез.

29. Что представляет собой процесс моделирования?

- а) Процесс создания модели изучаемого явления и работа с ней. +
- б) Вычислительный эксперимент с использованием компьютерной техники.
- в) Изучение созданной модели и прогноз ее поведения в разных условиях.
- г) Описание модели в виде алгоритма и компьютерной программы.

30. Термины «материальная модель» и «физическая модель»:

- а) Синонимы. +
- б) Отличаются в некоторых деталях друг от друга.
- в) Существенно отличаются друг от друга.
- г) Принципиально отличаются друг от друга.

31. Информационные модели:

- а) Не имеют прямого материального воплощения. +
- б) Иногда могут иметь материальное воплощение.
- в) Часто имеют материальное воплощение.
- г) Всегда имеют материальное воплощение.

32. От каких факторов зависит устойчивость решения задачи экстраполяции и ее точность?

- а) Степени полиномиальной интерполирующей функции и вида $y(x)$. +
- б) Степени полиномиальной интерполирующей функции.
- в) Вида функции $y(x)$.
- г) От точности вычислений и типа используемых программных средств.

33. Как влияет количество проведенных статистических испытаний на конечный результат моделирования в методе Монте-Карло?

- а) Чем больше статистических испытаний, тем точнее определяются все параметры математической модели. +
- б) Чем больше статистических испытаний, тем более предсказуемо ведет себя математическая модель.
- в) Чем больше статистических испытаний, тем точнее математическая модель.
- г) Число статистических испытаний влияет лишь на точность определения основных свойств модели (средних характеристик).

34. К какому классу моделей можно отнести спичечный коробок, если представить его моделью системного блока ПК при планировании своего рабочего места?

- а) это идеальная, математическая модель
- б) это вещественная, натурная модель
- в) это вещественная, физическая модель +
- г) это не является моделью

35. Математическое моделирование это средство для

- а) изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи +
- б) упрощения поставленной задачи
- в) поиска физической модели

36. Какая из задач не имеет аналитической модели?

- а) распознавание текста +
- б) поиск оптимального раскроя листа фанеры

- в) демодуляция аналогового сигнала
 - г) расчет расхода топлива по заданной формуле
37. Какая математическая модель не относится к стохастическим?
- а) идеальный газ
 - б) квантовый осциллятор
 - в) материальная точка +
 - г) ни одна из предложенных
38. Какой модели быть не может?
- а) вещественной, физической
 - б) идеальной, физической +
 - в) вещественной, математической
 - г) идеальной, математической
39. Какая модель не является плодом человеческой мысли в общем случае?
- а) математическая
 - б) наглядная
 - в) натурная +
 - г) физическая
 - д) знаковая
40. Материальная точка это не только математическая, но и
- а) натурная модель
 - б) физическая модель
 - в) наглядная модель +
 - г) знаковая модель
41. Математическая модель в общем случае представляется через
- а) вектор входных переменных
 - б) вектор выходных переменных
 - в) вектор внешних воздействий
 - г) все предложенное +
42. По поведению математических моделей во времени их разделяют на
- а) детерминированные и стохастические
 - б) статические и динамические +
 - в) непрерывные и дискретные
 - г) аналитические и имитационные
43. Как называется замещаемый моделью объект?
- а) копия
 - б) оригинал +
 - в) шаблон
 - г) макет
44. Какое максимальное количество моделей одного объекта можно составить?
- а) любое количество +
 - б) 1
 - в) 3
 - г) 7
45. Сколько классов моделей существует?
- а) 4
 - б) 2 +
 - в) 3
 - г) 5
46. Какие модели относятся к классу вещественных моделей?
- а) физические +
 - б) идеальные
 - в) наглядные
 - г) натурные +

47. Какие модели нельзя отнести к классу мысленных моделей?

- а) физические
- б) натурные +
- в) математические
- г) наглядные

48. Какие модели входят в состав идеальных математических моделей?

- а) аналитические, функциональные, имитационные, комбинированные +
- б) аналоговые, структурные, геометрические, графические, цифровые и кибернетические
- в) символы, алфавит, языки программирования, упорядоченная запись, топологическая запись, сетевое представление

49. Что такое математическая модель?

- а) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
- б) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
- в) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала +
- г) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала

50. Чем является функционал "X" в представлении математической модели в виде системы функционалов $\Phi_i(X, Y, Z, t) = 0$?

- а) вектором входных переменных +
- б) вектором выходных переменных
- в) вектором внешних воздействий
- г) координатой времени

51. В чем заключается построение математической модели?

- а) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат
- б) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат
- в) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат
- г) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат +

52. Какие виды математических моделей получаются при разделении их по принципам построения?

- а) аналитические +
- б) детерминированные
- в) стохастические
- г) имитационные +

53. В зависимости от характера исследуемых реальных процессов и систем, на какие группы могут быть разделены математические модели?

- а) непрерывные
- б) детерминированные +
- в) имитационные

г) стохастические +

54. Какие группы математических моделей не являются результатом распределения моделей по их поведению во времени?

а) статические

б) динамические

в) изоморфные +

г) непрерывные +

55. На какие группы можно разделить математические модели по виду входной информации?

а) статические

б) дискретные +

в) непрерывные +

г) динамические

56. В каком моделировании функционирование объектов, процессов или систем описывается набором алгоритмов?

а) аппроксимационном

б) имитационном +

в) аналитическом

57. Для применения метода простых итераций необходима

а) сходимость итерационного процесса +

б) рекуррентность системы уравнений

в) нелинейность уравнений

58. Если в случае, когда система нелинейных уравнений имеет несколько возможных решений и по методу простых итераций найдено одно из них, то для поиска других требуется

а) произвести некоторые операции над найденными

б) изменить область сходимости +

в) найти невозможно

59. Произойдет ли заикливание алгоритма простых итераций, если корней нет в области сходимости?

а) да, в любом случае

б) да, но все зависит от конкретной функции

в) нет, алгоритм этого не допускает +

60. Какие методы применяются для решения системы нелинейных уравнений?

а) прямые методы

б) итерационные методы +

в) точные методы

61. Как называется область, в которой начальное приближение $\overline{X^0}$ сходится к искомому решению?

а) областью расхождений

б) областью сходимости +

в) замкнутым интервалом

62. Для решения каких систем линейных уравнений применяется метод простых итераций?

а) в которых не выполняется условие сходимости итерационного процесса поиска, а

именно
$$\sum_{i=1}^n \left| \frac{\partial \varphi_i}{\partial x_j} \right| < 1, j = \overline{1, n}$$

б) в которых выполняется условие сходимости итерационного процесса поиска, а

именно
$$\sum_{i=1}^n \left| \frac{\partial \varphi_i}{\partial x_j} \right| < 1, j = \overline{1, n}$$
 +

в) в которых не выполняется условие сходимости итерационного процесса поиска, а

$$\sum_{i=1}^n \left| \frac{\delta \varphi_i}{\delta x_j} \right| > 1, j = \overline{1, n}$$

именно

г) в которых выполняется условие сходимости итерационного процесса поиска, а

$$\sum_{i=1}^n \left| \frac{\delta \varphi_i}{\delta x_j} \right| > 1, j = \overline{1, n}$$

именно

63. Из какого количества этапов состоит метод Ньютона?

- а) 1
- б) 2 +
- в) 3
- г) 5

64. Основная идея метода Ньютона –

- а) градиентный спуск
- б) линеаризация уравнений +
- в) изменение знака производной

65. Какая идея лежит в основе метода Ньютона?

- а) идея отсеивания переменных в нелинейных уравнениях исходной системы
- б) идея приведения исходной системы нелинейных уравнений к треугольному виду
- в) идея линеаризации всех нелинейных уравнений исходной системы +

66. Какой ряд более удобен для разложения в методе Ньютона?

- а) Маклорена
- б) Тейлора +
- в) Эйлера

67. Сколько матриц Якоби необходимо сформировать в методе Ньютона?

- а) одну
- б) две
- в) три
- г) зависит от количества итераций +

68. Каким способом можно определить каждый элемент матрицы Якоби в методе Ньютона?

- а) аналитическим
- б) численным
- в) аналитическим либо численным +
- г) никаким из предложенных

69. Как называются точки с координатами (x_i, y_i) ?

- а) координатными
- б) узловыми +
- в) узлами +

70. Какие задачи называются задачами интерполирования или экстраполирования?

- а) найти значение функции для аргументов, которые отсутствуют в таблице +
- б) найти значение функции для аргументов, заданных в таблице
- в) уточнить значение функции для аргументов, заданных в таблице

71. Интерполяция - это

- а) восстановление функции в точках за пределами заданного интервала табличной функции
- б) нахождение значения таблично заданной функции внутри заданного интервала +
- в) усреднение или сглаживание табличной функции

72. Интерполяционная функция

- а) наиболее близко проходит около заданных точек
- б) проходит через некоторые заданные точки
- в) проходит через все заданные точки +

73. Метод Лагранжа используется для

- а) интерполяции +
- б) аппроксимации

в) интеграции

74. Какие системы называют динамическими?

а) системы, в которых входные переменные являются функциями от времени или каких-либо других параметров +

б) системы, в которых входные переменные являются константными значениями

в) системы, в которых выходные переменные являются константными значениями

75. Какими уравнениями описываются динамические системы?

а) дифференциальными +

б) интегральными +

в) в виде многочлена степени n

г) нет правильного ответа

76. Как выглядит формула Ньютона-Лейбница?

$$\int_a^b f(x)dx = F(b)$$

а) $\int_a^b f(x)dx = F(a)$

б) $\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$

в) $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$

г) $\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$

77. К каким методам относятся численные методы по характеру результата?

а) точным

б) приближенным +

в) нет правильного ответа

78. Как называется нахождение приближенного значения интеграла?

а) сплайн

б) кубический сплайн

в) квадратура +

79. Формула Ньютона-Лейбница используется

а) для решения систем нелинейных уравнений

б) для численного интегрирования +

в) для численного дифференцирования

г) для решения систем линейных уравнений

80. Квадратурой называется

а) приближенное значение интеграла +

б) усредненный квадрат интеграла

в) квадрат интеграла

г) среднее значение между интегралом и функцией в данной точке

81. В прямых методах оптимизации при поиске экстремума используются

а) значения первых производных функции

б) наряду с первыми и значения вторых производных функции

в) только значения целевой функции +

82. Метод дихотомии является методом

а) прямого поиска +

б) градиентным методом первого порядка

в) градиентным методом второго порядка

83. Метод "золотого сечения" является методом

а) прямого поиска +

б) градиентным методом

в) градиентным методом второго порядка

84. Что не входит в предмет математического моделирования?

- а) построение алгоритма, моделирующего поведение объекта (системы)
- б) корректировка построенной модели
- в) поиск закономерностей поведения объекта (системы)
- г) построение натурной модели+
- д) анализ моделируемого объекта (системы)

85. Что входит в предмет математического моделирования?

- а) построение алгоритма, моделирующего поведение объекта (системы) +
- б) корректировка построенной модели +
- в) поиск закономерностей поведения объекта (системы)+
- г) построение натурной модели
- д) анализ моделируемого объекта (системы) +

86. Какими знаниями необходимо обладать для построения математической модели в прикладных задачах?

- а) только специальными знаниями об объекте
- б) только математическими знаниями
- в) математическими знаниями и специальными знаниями об объекте +

87. На какие группы можно разделить все методы решения математических задач?

- а) универсальные методы решения задач
- б) точные методы решения задач +
- в) качественные методы решения задач
- г) численные методы решения задач +

88. Как еще можно назвать метод простых итераций?

- а) метод последовательных приближений +
- б) метод деления интервала изоляции на четыре части
- в) метод параллельных приближений
- г) метод деления интервала изоляции на шесть частей

89. При каком условии прекращается процесс поиска корня по методу простых итераций?

- а) $|x_n - x_{n-1}| = \varepsilon$
- б) $|x_n - x_{n-1}| \geq \varepsilon$
- в) $|x_n - x_{n-1}| \leq \varepsilon$ +

90. Какой метод называется градиентным?

- а) метод, в котором для нахождения корня используется значение производной
- б) метод, в котором для нахождения корня используется нахождение значения функции в различных точках интервала изоляции
- в) метод, в котором для нахождения корня используется нахождение значения функции на границах интервала изоляции

91. Как еще называют метод Ньютона?

- а) метод прямых
- б) метод касательных
- в) метод секущих

92. Какая величина называется непрерывной?

- а) случайная величина, которая может принимать только одно значение из некоторого конечного и все значения бесконечного промежутка
- б) случайную величину, которая может принимать только одно значение из некоторого конечного или бесконечного промежутка
- в) случайную величину, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка +

93. Каким методом является классический метод Гаусса?

- а) точным методом +
- б) вероятностным методом
- в) приближенным методом

94. К какой группе методов относится правило Крамера?

- а) приближенные методы
- б) точные методы +
- в) методы прогонки

95. Методы какой группы позволяют получить решение системы за конечное число итераций?

- а) методы прогонки
- б) точные методы +
- в) приближенные методы

96. Отметьте те задачи, которые могут решаться с помощью моделирования.

- а) разработка объекта с заданными свойствами +
- б) оценка влияния внешней среды на объект +
- в) разрушение объекта
- г) перемещение объекта
- д) выбор оптимального решения +

97. Отметьте все «плохо поставленные» задачи?

- а) задача, которую вы не умеете решать
- б) задача, в которой не хватает исходных данных +
- в) задача, в которой может быть несколько решений +
- г) задача, для которой неизвестно решение
- д) задача, в которой неизвестны связи между исходными данными и результатом +

98. Какие из этих высказываний верны?

- а) Для каждого объекта можно построить только одну модель
- б) Для каждого объекта можно построить много моделей +
- в) Разные модели отражают разные свойства объекта +
- г) Модель должна описывать все свойства объекта
- д) Модель может описывать только некоторые свойства объекта. +

99. Отметьте все пары объектов, которые в каких-то задачах можно рассматривать как пару «оригинал-модель».

- а) страна — столица
- б) болт — чертёж болта
- в) курица — цыпленок
- г) самолёт — лист металла
- д) учитель — ученик

100. Как называется модель в форме словесного описания (в ответе введите прилагательное)?

Ответ: Словесная

101. Как называется модель сложного объекта, предназначенная для выбора оптимального решения методом проб и ошибок (в ответе введите прилагательное)?

Ответ: Имитационная

102. Как называется модель, в которой используются случайные события?

Ответ: стохастическая

103. Как называется модель, которая описывает изменение состояния объекта во времени (в ответ введите прилагательное)?

Ответ: динамическая

104. Как называется проверка модели на простых исходных данных с известным результатом?

Ответ тестирование

105. Как называется четко определенный план решения задачи?

Ответ: алгоритм

106. Какие из перечисленных моделей относятся к информационным?

- а) рисунок дерева +
- б) модель ядра атома из металла
- в) уменьшенная копия воздушного шара
- г) таблица с данными о населении Земли +
- д) формула второго закона Ньютона +