

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.07.2021 08:57:31

Уникальный программный ключ:

a2232a55157e57651a48999f3190892af53989420420336ffbf573a434e57789



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ  
СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

**Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. декана физико-математического фа-  
культета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

 **Т.А. Мерделина**

**«29» декабря 2021 г**

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**МДК.02.03 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

**Программа подготовки специалистов среднего звена по специальности  
09.02.07 Информационные системы и программирование**

**Квалификация выпускника  
Программист**

**Принята на заседании кафедры  
информатики и методики преподавания информатики  
(протокол № 5 от «29» декабря 2021 г.)**

**Благовещенск 2021**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>6 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>16</b>

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** освоение студентами основного вида деятельности «Осуществление интеграции программных модулей» и соответствующих ей профессиональных компетенций.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Математическое моделирование» (МДК.02.03) принадлежит к профессиональному циклу и основному виду деятельности «Осуществление интеграции программных модулей» (ПМ.02).

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

- ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- анализировать проектную и техническую документацию;
- определять источники и приемники данных;
- разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии;
- использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества;

**знать:**

- модели процесса разработки программного обеспечения;
- основы организации инспектирования и верификации;
- встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов;

**иметь практический опыт в:**

- разработке и оформлении требований к программным модулям по предложенной документации;
- разработке тестовых наборов (пакетов) для программного модуля;
- разработке тестовых сценариев программного средства;
- инспектировании разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования.

**1.5 Общая трудоемкость** дисциплины «Математическое моделирование» составляет 78 ч. максимальной учебной нагрузки обучающегося, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 62 часа; самостоятельной работы обучающегося – 10 часов.

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся по темам и разделам. Программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

## 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>78</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>62</b>
в том числе:	
- лекции	32
- лабораторные занятия	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>10</b>
<b>Консультации</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>	<b>4</b>

## 2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося	Объем в часах
<b>Тема 1. Основы моделирования. Детерминированные задачи</b>	<b>Содержание</b>	
	<i>Лекционные занятия:</i> Математические модели, принципы их построения, виды моделей. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия. Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод. Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования	20
	<i>Лабораторные занятия:</i> Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Решение задач линейного программирования симплекс–методом. Нахождение начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов. Применение метода стрельбы для решения линейной краевой задачи. Задача о распределении средств между предприятиями. Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке	20
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения. Задача о максимальном потоке и алго-	4	

	ритм Форда–Фалкерсона.	
<b>Тема 2. Задачи в условиях неопределенности</b>	<b>Содержание</b>	
	<i>Лекционные занятия:</i> Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели. Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний. Схема гибели и размножения. Метод имитационного моделирования. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. Методы решения конечных игр: сведение игры $m \times n$ к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций.	12
	<i>Лабораторные занятия:</i> Составление систем уравнений Колмогорова. Нахождение финальных вероятностей. Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования. Решение матричной игры в чистых и смешанных стратегиях, методом итераций.	10
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений.	6	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>		<b>4</b>
<b>Всего:</b>		<b>78</b>

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия компьютерного класса – учебная аудитория для проведения всех видов учебных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.

Комплект учебной мебели, аудиторная доска, компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением, мультимедийный проектор, экспозиционный экран.

Используемое программное обеспечение: Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV

License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

#### **Основная литература**

1. Акопов, А. С. Компьютерное моделирование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Акопов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10712-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475883>

2. Дреус, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Г. Дреус, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 142 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11951-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475680>

3. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 133 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13307-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476599>

4. Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 292 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12490-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475317>

5. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для среднего профессионального образования / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под редакцией М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 541 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9136-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477849>

#### **Дополнительная литература**

1. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470088>

2. Советов, Б. Я. Компьютерное моделирование систем. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 295 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10676-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/477510>

3. Таха, Х.А. Введение в исследование операций / Х.А. Таха. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. - 912 с.

#### **Базы данных и информационно-справочные системы**

1. Федеральный портал «Российское образование» - <https://www.edu.ru>
2. Российский портал открытого образования - <https://openedu.ru>
3. Центр интенсивных технологий образования - <https://cito.mskobr.ru>
4. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru>

#### **Электронно-библиотечные ресурсы**

1. ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). – Режим доступа: <https://polpred.com/news>

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, собеседований, а также выполнения обучающимися лабораторных и контрольных работ.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, практический опыт)	Формы и методы контроля результатов обучения
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять выбор аналитических методов исследования математических моделей;</li> <li>– разрабатывать алгоритмы математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования;</li> <li>– использовать численные методы для решения поставленной задачи;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общих принципов функционирования и построения математических моделей объектов и систем;</li> <li>– основных классов задач и подходов к построению математических моделей систем;</li> <li>– этапы проведения вычислительного эксперимента;</li> <li>– математических методов исследования моделей объектов и систем;</li> <li>– современных методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей;</li> <li>– типовых пакеты прикладных программ моделирования;</li> </ul> <p><b>Иметь практический опыт в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применении основных аналитических и численных методов решения задач математического моделирования.</li> </ul>	<p>Лабораторная работа Собеседование Контрольная работа</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторных работ</p> <p>Защита (в форме собеседования) лабораторных работ</p> <p>Оценка выполнения контрольных работ</p>

#### 5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемая компетенция	Показатели освоения компетенций
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие принципы функционирования и построения математических моделей объектов и систем;</li> <li>– основные классы задач и подходы к построению математических моделей систем;</li> <li>– математические методы исследования моделей объектов и систем;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей;</li> <li>– типовые пакеты прикладных программ моделирования</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять выбор метода решения задач моделирования;</li> <li>– разрабатывать алгоритмы математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными приемами и методами решения задач математического моделирования.</li> </ul>
--	--

**Задание 1.** Установите соответствие:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Компьютерная модель        | А. Программа, реализующая расчеты состояния моделируемой системы                                     |
| 2. Математическая модель      | В. Описание моделируемого процесса на языке математики   |
| 3. Вычислительный эксперимент | С. Использование компьютерной математической модели для исследования поведения объекта моделирования |

Ответ: 1 – А, 2 – В, 3 – С

**Задание 2.** Сопоставьте разделы математического программирования с их признаками

- |   |   |
|---|---|
| 1. Линейное программирование                | А. пытается математически объяснить явления, возникающие в конфликтных ситуациях, в условиях столкновения сторон                                    |
| 2. Нелинейное программирование              | В. занимается анализом и исследованием явлений, возникающих в системах обслуживания   |
| 3. Целочисленное программирование           | С. задачи наиболее плотного расположения объектов в заданной двумерной или трехмерной области   |
| 4. Динамическое программирование            | D. коэффициенты целевой функции и коэффициенты в ограничениях являются случайными величинами  |
| 5. Теория графов                            | Е. решает многие сетевые задачи   |
| 6. Стохастическое линейное программирование | F. для отыскания оптимального решения планируемая операция разбивается на ряд этапов и планирование осуществляется последовательно от этапа к этапу |
| 7. Геометрическое программирование          | G. на оптимальные решения накладываются дополнительные условия целочисленности  |
| 8. Теория массового обслуживания            | H. целевая функция линейна, система ограничений задана линейными уравнениями  |



9. Теория игр

и/или неравенствами

I. и целевая функция, и ограничения могут быть нелинейными

Ответ: 1 – H, 2 – I, 3 – G, 4 – F, 5 – E, 6 – D, 7 – C, 8 – B, 9 – A

**Задание 3.** Установите последовательность этапов

1. Обследование объекта моделирования и формулировка технического задания на разработку модели (содержательная постановка задачи)
2. Концептуальная и математическая постановка задачи
3. Качественный анализ и проверка корректности модели
4. Выбор и обоснование выбора методов решения задачи

Ответ: 1, 2, 4, 3

**Задание 4.** Установить последовательность:

Аналоговое моделирование – ...

1. имеющих различную физическую природу
2. моделирование, основанное на аналогии процессов и явлений
3. но одинаково описываемых формально (одними и теми же математическими соотношениями, логическими и структурными схемами)

Ответ: 2, 1, 3

**Задание 5.** Метод научного исследования, состоящий в замене изучаемого процесса, явления, объекта другим, ему подобным, называется \_\_\_\_\_.

Ответ: моделированием

**Задание 6.** Если каждому набору входных параметров всегда соответствует единственный набор выходных параметров, то такая модель называется \_\_\_\_\_.

Ответ: детерминированной

**Задание 7.** Если в критериальной строке симплексной таблицы нет отрицательных коэффициентов, это означает, что \_\_\_\_\_.

Ответ: найден оптимальный план на максимум

**Задание 8.** Какое преимущество имеет вычислительный эксперимент по сравнению с натурным экспериментом?

Ответ: короткие сроки и минимальные материальные затраты

**Задание 9.** Что такое детерминированная модель?

Ответ: если каждому набору входных параметров всегда соответствует единственный набор выходных параметров

**Задание 10.** Что такое системы массового обслуживания?

Ответ: это такие системы, в которые в случайные моменты времени поступают заявки на обслуживание, при этом поступившие заявки обслуживаются с помощью имеющихся в распоряжении системы каналов обслуживания

**Задание 11.** Какая из задач не имеет аналитической модели?

- а) поиск оптимального раскроя листа фанеры
- б) демодуляция аналогового сигнала
- в) расчет расхода топлива по заданной формуле
- г) распознавание текста

Ответ: г

**Задание 12.** Какое максимальное количество моделей одного объекта можно составить?

- а) любое количество
- б) 1
- в) 3
- г) 7

Ответ: а

**Задание 13.** В зависимости от характера исследуемых реальных процессов и систем, на какие группы могут быть разделены математические модели?

- а) непрерывные, имитационные
- б) детерминированные, стохастические
- в) имитационные, детерминированные
- г) стохастические, имитационные

Ответ: б

**Задание 14.** Установить соответствие между процессом и его моделью:

Процессы	Модели процессов
1. Стационарные	А. С распределенными параметрами
2. Нестационарные	В. С сосредоточенными параметрами
3. С постоянными параметрами	С. Динамические
4. С параметрами, изменяющимися в пространстве	Д. Статические

Ответ: 1 – D, 2 – C, 3 – B, 4 – A.

**Задание 15.** Сопоставьте

1. Прямые задачи	А. отвечают на вопрос: как выбрать решение из множества допустимых решений, чтобы критерий эффективности обращался в максимум или минимум
2. Обратные задачи	В. отвечают на вопрос: что будет, если при заданных условиях мы выберем какое-то решение из множества допустимых решений

Ответ: 1 – B, 2 – A

**Задание 16.** Установите последовательность этапов моделирования

- 1. Эксперимент

2. Разработка модели
3. Анализ результатов моделирования
4. Постановка задачи

Ответ: 4, 2, 1, 3

**Задание 17.** Установите последовательность

Идеальное моделирование – это моделирование, ...

1. воспроизводящего требуемые характеристики
2. и свойства исследуемого объекта
3. при котором исследование объекта выполняется с использованием мыслимого аналога

Ответ: 3, 1, 2

**Задание 18.** Моделирование, при котором исследование объекта выполняется с использованием его материального аналога, воспроизводящего основные физические, геометрические, динамические и функциональные характеристики исследуемого объекта, называется \_\_\_\_\_.

Ответ: материальным

**Задание 19.** Дополните.

Для линейных систем справедлив принцип \_\_\_\_\_: реакция системы на линейную комбинацию внешних воздействий равна той же комбинации реакций на каждое из этих воздействий в отдельности

Ответ: суперпозиции

Формируемая компетенция	Показатели освоения компетенций
<p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы построения математических моделей;</li> <li>– основные типы математических моделей, используемых при описании сложных систем и при принятии решений;</li> <li>– современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей;</li> <li>– этапы проведения вычислительного эксперимента;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять выбор аналитических методов исследования математических моделей;</li> <li>– использовать численные методы для решения поставленной задачи;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными приемами и методами решения задач математического моделирования.</li> </ul>

**Задание 20.** Математическое выражение критерия эффективности называют \_\_\_\_\_.

Ответ: целевой функцией

**Задание 21.** Что такое математическое моделирование?

Ответ: это идеальное научное знаковое формальное моделирование, при котором описание объекта осуществляется на языке математики, а исследование модели проводится с использованием тех или иных математических методов

**Задание 22.** Что такое линейное программирование?

Ответ: это направление математического программирования, изучающее методы решения экстремальных задач, которые характеризуются линейной зависимостью между переменным и линейным критерием

**Задание 23.** Для чего могут применяться результаты проверки адекватности математической модели?

Ответ: для корректировки (уточнения) математической модели или для решения вопроса о применимости построенной математической модели

**Задание 24.** Какой метод относится к методам решения задач линейного программирования

- а) симплекс-метод
- б) метод множителей Лагранжа
- в) метод хорд
- г) метод половинного деления

Ответ: а

**Задание 25.** В каком случае задача математического программирования является линейной?

- а) если ее целевая функция линейна
- б) если ее ограничения линейны
- в) если ее целевая функция и ограничения линейны
- г) нет правильного ответа

Ответ: в

**Задание 26.** Теория динамического программирования используется:

- а) для решения задач оптимизации без ограничений
- б) для решения задач управления многошаговыми процессами
- в) для решения задач нелинейного программирования
- г) для решения задач линейного программирования

Ответ: б

**Задание 27.** Сопоставьте признаки математических моделей с их названиями

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Нелинейные модели   | А. обычно решаются итерационными методами         |
| 2. Статические модели  | В. в модель в явном или неявном виде входит время |
| 3. Динамические модели | С. время не входит в модель                       |

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 4. Детерминированные модели | D. имеют вероятностный характер параметров   |
| 5. Стохастические модели    | E. параметры модели в каждой точке пространства имеют в каждый момент времени определенное значение                              |
| 6. Оптимизационные модели   | F. модель служит для нахождения характеристик системы, при которых какой-либо из ее параметров достигает экстремального значения |

Ответ: 1 – А, 2 – С, 3 – В, 4 – Е, 5 – D, 6 – F

**Задание 28.** Ответьте да/нет на высказывания:

- A. знаковые модели выражают свойства оригинала с помощью условных знаков или символов
- B. математические уравнения и выражения, физические и химические формулы - это знаковые модели
- C. аэродинамическая труба для изучения обтекания самолета потоком воздуха - это абстрактная модель
- D. глобус - это материальная модель Земли
- E. процесс размножения бактерий - это статическая модель
- F. все то, на что направлена человеческая деятельность, называется объектом

Ответ: Да – А, В, D, F; Нет – С, Е

**Задание 29.** Установите последовательность имитационного моделирования

1. Разработка концептуального описания
2. Формулировка проблемы и определение целей имитационного исследования
3. Программирование имитационной модели
4. Формализация имитационной модели
5. Испытание и исследование модели, проверка модели
6. Планирование и проведение имитационного эксперимента
7. Анализ результатов моделирования

Ответ: 2, 1, 4, 3, 6, 5, 7

**Задание 30.** Установите последовательность этапов математического моделирования

1. Выводы, рекомендации, корректировка модели (верификация модели) или ее перестройка (возвратный цикл)
2. Оценка согласованности модели с экспериментальной информацией
3. Анализ и интерпретация модели
4. Проведение исследования модели на основе этого метода
5. Построение математической модели
6. Выбор метода исследования
7. Выбор исходных теоретических положений: обобщение опыта и наблюдений; предложение гипотезы

Ответ: 7, 5, 6, 4, 2, 3, 1

**Задание 31.** Вставьте слово.

\_\_\_\_\_ моделирование основано на аналогии процессов и явлений, имеющих различную физическую природу, но одинаково описываемых формально (одними и теми же математическими соотношениями, логическими и структурными схемами).

Ответ: Аналоговое

**Задание 32.** Вставьте слово.

\_\_\_\_\_ модель является представлением концептуальной модели с помощью одного или нескольких формальных языков (например, языков математических теорий, универсального языка моделирования или алгоритмических языков)

Ответ: Формальная

**Задание 33.** Вставьте пропущенные словосочетания.

В том случае, когда на переменные целевой функции и на функции, характеризующие свойства объекта, наложены ограничения, решается задача \_\_\_\_\_.  
При отсутствии ограничений имеет место задача \_\_\_\_\_.

Ответ: условной оптимизации, безусловной оптимизации

**Задание 34.** Что такое модель?

Ответ: материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале

**Задание 35.** В чем суть транспортной задачи?

Ответ: это задача о поиске оптимального плана перевозок однородного товара от поставщиков к потребителям при известных затратах на перевозку (тарифах) между пунктами отправления и назначения

**Задание 36.** Что такое формальная модель?

Ответ: представление концептуальной модели с помощью одного или нескольких формальных языков (например, языков математических теорий, языков программирования и др.)

**Задание 37.** Транспортная задача линейного программирования называется закрытой, если:

- а) суммарные запасы равны суммарным потребностям
- б) суммарные запасы больше суммарных потребностей
- в) суммарные запасы меньше суммарных потребностей
- г) целевая функция ограничена

Ответ: а

**Задание 38.** По наличию очередей системы массового обслуживания делятся на

- а) простые, сложные
- б) открытые, замкнутые
- в) ограниченные СМО, неограниченные СМО
- г) СМО с отказами, СМО с очередью

Ответ: г

**Задание 39.** На какие группы можно разделить математические модели по виду входной информации?

- а) статические, непрерывные
- б) дискретные, непрерывные
- в) динамические, непрерывные
- г) динамические, статические

Ответ: б

**Задание 40.** 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

Ответ: г

**Составитель:** Евтушенко М.С., старший преподаватель кафедры информатики и методики преподавания информатики

## **6 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**

**Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.**  
РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 уч. г. на заседании кафедры информатики и методики преподавания информатики (протокол №9 от 26 июня 2023 г.).