

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кислова Наталья Николаевна

Должность: Проректор по УМ и качеству образования

Дата подписания: Кафедра инф.

Уникальный программный ключ:

52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

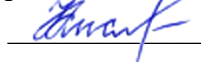
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Утверждаю

Проректор по учебно-методической  
работе и качеству образования

 Н.Н. Кислова

Казеев Алексей Евгеньевич

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Математическое и имитационное моделирование»

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль):

«Корпоративные информационные системы»

Квалификация выпускника

бакалавр

Рассмотрено

Протокол №1 от 27.08.2021 г.

Заседания кафедры информатики, прикладной  
математики и методики их преподавания

Одобрено

Начальник Управления образовательных  
программ



Н.А. Доманина

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование» разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. №922, основной профессиональной образовательной программой «Корпоративные информационные системы» с учетом требований профессионального стандарта 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. №896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный №35361), с изменением, внесенным приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный №45230).

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности части компетенции ОПК-6.

Задачи ФОС для промежуточной аттестации – контроль качества и уровня достижения образовательных результатов по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям:

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования

Знает: основы математического и имитационного моделирования; методы построения математических и имитационных моделей.

ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий

Умеет применять методы математического и имитационного моделирования для анализа информационных потоков, производственно-технологических процессов.

ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

Владеет: базовыми методами математического и имитационного моделирования компьютерных сетей, серверов и баз данных.

Требование к процедуре оценки:

Помещение: особых требований нет/компьютерный класс.

Оборудование: ноутбуки / персональные компьютеры.

Инструменты: особых требований нет.

Расходные материалы: бумага, ручка.

Доступ к дополнительным справочным материалам: не предусмотрен.

Нормы времени: 90 мин.

### Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### Проверяемая компетенция:

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

#### Проверяемый индикатор достижения компетенции:

ОПК-6.1. знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.

#### Проверяемые результаты обучения:

Знает: основы математического и имитационного моделирования; методы построения математических и имитационных моделей.

#### Задание 1.

Тип (форма) задания: тест.

Содержание задания:

Вопрос 1. Как называется замещаемый моделью объект?

- a) оригинал;
- b) шаблон;
- c) копия;
- d) макет.

Вопрос 2. Какая модель наиболее подходит для описания движения турбулентного потока жидкости?

- a) линейная;
- b) натурная;
- c) динамическая модель;
- d) статическая модель.

Вопрос 3. С чего обычно начинается построение математической модели?

- a) с построения и анализа математической модели, которая наиболее полно соответствует рассматриваемому объекту, процессу или системе;
- b) с построения и анализа простейшей, наиболее грубой математической модели рассматриваемого объекта, процесса или системы;
- c) с изучения параметров модели;
- d) нет правильного ответа.

Вопрос 4. Какие модели входят в состав идеальных математических моделей?

- a) аналитические, функциональные, имитационные, комбинированные;
- b) аналоговые, структурные, геометрические, графические, цифровые и кибернетические;
- c) символы, алфавит, языки программирования, упорядоченная запись, топологическая запись, сетевое представление;
- d) символьные, графические.

Вопрос 5. Если целевая функция и функция ограничений известны, то это методы:

- a) аппроксимации;
- b) оптимизации;
- c) интерполяции;
- d) декомпозиции.

Вопрос 6. Какие процессы должны отражать математические модели в задачах проектирования или исследования поведения реальных объектов, процессов или систем?

- a) реальные физические нелинейные процессы, протекающие в реальных объектах;
- b) реальные математические линейные процессы, протекающие в реальных объектах;
- c) реальные математические нелинейные процессы, протекающие в реальных объектах;
- d) реальные физические линейные процессы, протекающие в реальных объектах.

Вопрос 7. Какие цели, из ниже перечисленных относятся к целям моделирования?

- a) подбор сочетания и значений факторов;
- b) прогноз поведения объекта при новых режимах;
- c) проверка различного рода гипотез;
- d) все выше перечисленные.

Вопрос 8. Примером какой системы является компьютер?

- a) технической;
- b) биологической;
- c) социальной;
- d) математической.

Вопрос 9. Какое моделирование предполагает представление модели в виде некоторого алгоритма – компьютерной программы?

- a) аналитическое;
- b) смешанное;
- c) имитационное;
- d) праметрическое.

Вопрос 10. К задачам линейного программирования не относится:

- a) задача составления рациона;
- b) задача о раскрое материала;
- c) задача о межвидовой конкуренции;
- d) транспортная задача.

Вопрос 11. Базисное решение системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными, в котором хотя бы одна из основных переменных равна нулю, называется:

- a) каноническим;
- b) опорным;
- c) допустимым;
- d) вырожденным.

Вопрос 12. Случайная величина, заданная таблицей распределения вида

X	$x_1$	$x_2$
---	-------	-------

$P_i$	$P_1$	$P_2$
-------	-------	-------

называется:

- a) дискретной;
- b) непрерывной;
- c) кусочно-аналитической;
- d) кусочно-непрерывной.

Вопрос 13. Закон распределения случайной величины определяемый формулой  $P_n(k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$ , называется

законом:

- a) Пуассона;
- b) нормальным;
- c) равномерным;
- d) логнормальным.

Вопрос 14. Система массового обслуживания, в которой заявка, поступившая в момент, когда все каналы заняты, встает в очередь, называется системой массового обслуживания с:

- a) приоритетом;
- b) отказами;
- c) ожиданием;
- d) разворотом.

Вопрос 15. Ингредиенты  $j$  ( $j=1, \dots, n$ ) используются для приготовления смесей  $k$  ( $k=1, \dots, m$ ). Пусть  $x_{jk}$  – количество  $j$ -го ингредиента, входящего в  $k$ -ю смесь;  $c_k$  – цена, по которой производитель продает готовую  $k$ -ю смесь;  $p_j$  – цена по которой закупается  $j$ -й ингредиент. Тогда критерий максимизации прибыли в задаче оптимального смешения будет иметь следующий вид:

- a)  $\sum c_k x_{jk} \rightarrow \max$  ;
- b)  $\sum c_k x_{jk} + \sum p_j x_{jk} \rightarrow \max$  ;
- c)  $\sum p_j x_{jk} - \sum c_k x_{jk} \rightarrow \max$  ;
- d)  $\sum c_k x_{jk} - \sum p_j x_{jk} \rightarrow \max$  .

Вопрос 16. Мойка машин может обслужить 10 машин в час. Машины пребывают по закону Пуассона со средней скоростью 24 автомашины за 8 часовой рабочий день. Система одноканальная. Какую часть рабочего времени система занята?

- a) 25%;
- b) 30%;
- c) 75%;
- d) 50%.

Вопрос 17. Параметрами управления в имитационной системе управления запасами являются:

- a) размер запаса и темп производства;
- b) темп обслуживания и время выполнения заказа;
- c) размер запаса и время выполнения заказа;
- d) величина спроса и время выполнения заказа.

Вопрос 18. Какой модели быть не может?

- a) вещественной, математической
- b) вещественной, физической
- c) идеальной, физической
- d) идеальной, математической

Вопрос 19. Целью имитационного моделирования является:

- a) определение непрерывно равномерно распределенной случайной величины;
- b) определение показателей эффективности различных операций;
- c) реализация случайного процесса;
- d) все перечисленные величины являются метрическими.

Вопрос 20. Процесс проектирования сводится к:

- a) структурному и иерархическому моделированию;
- b) имитационному и иерархическому моделированию;
- c) структурному и имитационному моделированию;
- d) автоматическому моделированию.

Вопрос 21. В чем заключается построение математической модели?

- a) 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;
- b) 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;
- c) 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;
- d) 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.

Вопрос 22. Как называются модели, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий и их элементы (элементы модели) достаточно точно установлены?

- a) статические;
- b) детерминированные;
- c) дискретные;
- d) динамические.

Вопрос 23. Какие математические модели применяются при имитационном моделировании?

- a) с помощью которых нельзя заранее вычислить или предсказать поведение системы, а для предсказания поведения системы необходим вычислительный эксперимент (имитация) на математической модели для всех возможных исходных данных;
- b) с помощью которых нельзя заранее вычислить или предсказать поведение системы, а для предсказания поведения системы необходим вычислительный эксперимент (имитация) на математической модели при заданных исходных данных;
- c) с помощью которых можно заранее вычислить или предсказать поведение системы, и для предсказания поведения системы нет необходимости в применении вычислительного эксперимента (имитации) на математической модели при заданных исходных данных;
- d) все вышеперечисленные ответы верны.

Вопрос 24. Наилучшей считается модель, которая имеет:

- a) нулевую ошибку на экспериментальных данных;
- b) больше всего параметров (коэффициентов);
- c) наименьшую ошибку на контрольных точках;
- d) включает наибольшее число переменных.

Вопрос 25. Что такое математическая модель?

- a) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала;
- b) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала;
- c) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала;
- d) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала;

Вопрос 26. Выставьте этапы построения моделей в хронологическом порядке:

- a) Постановка цели моделирования;
- b) Анализ объекта и выделение всех его известных свойств;
- c) Анализ адекватности полученной модели объекту и цели моделирования;
- d) Анализ полученной модели на непротиворечивость?

Вопрос 27. Моделирование — это:

Ответ \_\_\_\_\_

Правильные ответы к заданию 1

1	a	10	c	19	b
2	c	11	d	20	c
3	b	12	a	21	b
4	a	13	a	22	b
5	b	14	c	23	c

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6	a	15	d	24	c
7	d	16	b	25	b
8	a	17	c	26	a, b, d, c
9	c	18	c	27	замещения одного объекта другим с целью получения информации о важнейших свойствах объекта-оригинала

**Оценочный лист к заданию 1.**

Критерий	Максимальное количество баллов
Вопрос 1	1
Вопрос 2	1
Вопрос 3	1
Вопрос 4	1
Вопрос 5	1
Вопрос 6	1
Вопрос 7	1
Вопрос 8	1
Вопрос 9	1
Вопрос 10	1
Вопрос 11	1
Вопрос 12	1
Вопрос 13	1
Вопрос 14	1
Вопрос 15	1
Вопрос 16	1
Вопрос 17	1
Вопрос 18	1
Вопрос 19	1
Вопрос 20	1
Вопрос 21	1
Вопрос 22	1
Вопрос 23	1
Вопрос 24	1
Вопрос 25	1
Вопрос 26	1
Вопрос 27	1

**Проверяемая компетенция:**

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

**Проверяемый индикатор достижения компетенции:**

ОПК-6.2. умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.

**Проверяемые результаты обучения:**

Умеет: применять методы математического и имитационного моделирования для анализа информационных потоков, производственно-технологических процессов.

**Задание 2.**

Содержание задания:

Для изготовления двух видов продукции  $P_1$  и  $P_2$  используют четыре вида ресурсов  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  и  $S_4$ . Запасы ресурсов, число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции, приведены в таблице.

Вид ресурса	Запас ресурса	Число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции	
		$P_1$	$P_2$
$S_1$	20	2	3
$S_2$	17	4	1
$S_3$	10		1
$S_4$	33	2	

Прибыль, получаемая от единицы продукции  $P_1$  и  $P_2$  – соответственно 5 и 6 у.е.

Составьте математическую модель задачи, постройте двойственную к ней и проанализируйте ее в терминах предметной области.

## Правильный ответ к заданию 2 (модельный ответ)

$$\begin{cases}
 Z = 5x_1 + 6x_2 \rightarrow \max \\
 2x_1 + 3x_2 \leq 20, \\
 4x_1 + x_2 \leq 17, \\
 x_2 \leq 10, \\
 2x_1 \leq 33, \\
 x_1 \geq 0, x_2 \geq 0
 \end{cases}$$

**Оценочный лист к заданию 2.**

Показатель результативности	Индикатор ОПК-6	Максимальное количество баллов
Проведен анализ задачи и построена математическая модель	ОПК-6.2	9
Построена двойственная модель и дан ее анализ	ОПК-6.2	9

**Проверяемая компетенция:**

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

**Проверяемый индикатор достижения компетенции:**

ОПК-6.3. владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.

**Проверяемые результаты обучения:**

Владеет: базовыми методами математического и имитационного моделирования компьютерных сетей, серверов и баз данных.

**Задание 3.**

Содержание задания:

Поток поступающих на сервер TCP SYN пакетов является пуассоновским. Пакеты TCP хранятся в соответствующем буфере(окне) размерности 3. Если занят весь буфер, то пакет передается повторно. Средне время работы с одним пакетом 30 мс. Интенсивность потока заявок 25 (1/с). Найти предельные вероятности состояний и показатели эффективности работы сервера.

## Правильный ответ к заданию 3

$$\begin{aligned}
 p_0 &= 0.476, \\
 p_1 &= 0.357, \\
 p_2 &= 0.134, \\
 p_3 &= 0.033, \\
 P_{\text{отк}} &= 0,033, \\
 A &= 0,242.
 \end{aligned}$$

**Оценочный лист к заданию 3.**

Показатель результативности	Индикатор ОПК-6	Максимальное количество баллов
обучающийся построил модель и указал правильный метод расчета характеристик	ОПК-6.3	10
обучающийся сделал правильный расчет характеристик	ОПК-6.3	5

**Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Код контролируемой компетенции (индикаторы)	Наименование оценочного средства	Максимальное количество баллов	Всего баллов	Уровень освоения компетенции (в баллах)		
				Пороговый (56-70%)	Продвинутый (71-85%)	Высокий (86-100%)
ОПК-6.1	Задание 1	27	27	15-19	20-23	24-27
ОПК-6.2	Задание 2	18	18	10-13	14-16	17-18
ОПК-6.3	Задание 3	15	15	8-10	11-13	14-15