

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.03.2026 17:14:41  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Системный анализ и цифровое управление в сложных системах**

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

#### **09.04.02 Информационные системы и технологии**

---

*(код и наименование)*

#### **Корпоративные информационные системы**

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: **зачет в 3 семестре.**

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-1: Способен управлять разработкой и разрабатывать компьютерное программное обеспечение	ПК-1.1

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПК-1.1: Выявляет проблемы организации, связанные с программным обеспечением	Обучающийся знает: основные задачи системного анализа ; методы декомпозиции сложных систем; методы структурного анализа и синтеза; основные показатели и критерии оценки эффективности работы сложных систем; методы количественного и качественного оценивания систем, этапы формализации прикладных задач с использованием системного подхода и методов математическо-го моделирования.	Вопросы (1-10)
	Обучающийся умеет: применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.	Задачи (1-6)
	Обучающийся владеет: базовым инструментарием системного анализа для решения теоретических и практических задач;	Задачи (1-6)

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС Университета.

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки навыков образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.1: Выявляет проблемы организации, связанные с программным обеспечением	Обучающийся знает: основные задачи системного анализа ; методы декомпозиции сложных систем; методы структурного анализа и синтеза; основные показатели и критерии оценки эффективности работы сложных систем; методы количественного и качественного оценивания систем, этапы формализации прикладных задач с использованием системного подхода и методов математического-го моделирования.
<p>1. Если платежные матрицы двух игр с одинаковым числом ходов для каждого игрока инвариантны относительно линейного преобразования, то и соответствующие арбитражные решения инвариантны относительно линейного преобразования с теми же коэффициентами инвариантности это</p> <p>A. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования B. Аксиома независимости несвязанных альтернатив C. Аксиома оптимальности по Парето D. Аксиома симметрии в теории игр Ответ: A</p> <p>2. Если к игре добавить новые ходы игроков с добавлением новых элементов платежных матриц таким образом, что точка status quo не меняется, то либо арбитражное решение также не меняется, либо оно совпадает с одной из добавленных сделок это</p> <p>A. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования B. Аксиома независимости несвязанных альтернатив C. Аксиома оптимальности по Парето D. Аксиома симметрии в теории игр Ответ: B</p> <p>3. Арбитражное решение должно быть элементом переговорного множества это</p> <p>A. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования B. Аксиома независимости несвязанных альтернатив C. Аксиома оптимальности по Парето D. Аксиома симметрии в теории игр Ответ: C</p> <p>4. Если игроки находятся в одинаковой ситуации, то и арбитражное решение должно быть одинаковым это</p> <p>A. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования B. Аксиома независимости несвязанных альтернатив C. Аксиома оптимальности по Парето D. Аксиома симметрии в теории игр Ответ: D</p> <p>5. Алгоритм последовательного улучшения плана, примененного к задаче минимизации целевой функции, при этом допустимая область определяется следующим образом: компоненты произведения матрицы ограничений и вектора переменных должны быть больше либо равны соответствующих компонент вектора ограничений, условие неотрицательности переменных не накладывається - это</p> <p>A. Алгоритм двойственного симплекс-метода B. Алгоритм метода ветвей и границ C. Алгоритм метода Гомори D. Алгоритм симплекс-метода</p>	

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

Ответ: А

6. Алгоритм одного из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника это

- А. Алгоритм двойственного симплекс-метода
- В. Алгоритм метода ветвей и границ
- С. Алгоритм метода Гомори
- Д. Алгоритм симплекс-метода

Ответ: В

7. Один из алгоритмов нахождения решения задачи целочисленного программирования группы методов отсекающих плоскостей называется

- А. Алгоритм двойственного симплекс-метода
- В. Алгоритм метода ветвей и границ
- С. Алгоритм метода Гомори
- Д. Алгоритм симплекс-метода

Ответ: С

8. Алгоритм последовательного улучшения плана, позволяющий осуществлять переход от одного допустимого базисного решения к другому таким образом, что значение целевой функции непрерывно возрастают и за конечное число шагов находится оптимальное решение называется

- А. Алгоритм двойственного симплекс-метода
- В. Алгоритм метода ветвей и границ
- С. Алгоритм метода Гомори
- Д. Алгоритм симплекс-метода

Ответ: D

9. Алгоритм перехода к новому опорному плану транспортной задачи, дающему меньшее значение функции потерь, до обнаружения оптимального плана называется

- А. Алгоритм двойственного симплекс-метода
- В. Алгоритм улучшения плана транспортной задачи
- С. Алгоритм метода Гомори
- Д. Алгоритм симплекс-метода

Ответ: В

10. Игры, в которых интересы игроков строго противоположны, т. е. выигрыш одного игрока - проигрыш другого называются

- А. Антагонистические игры
- В. Симметричные игры
- С. Взаимосвязанные игры
- Д. Игры двух лиц

Ответ: А

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.1: Выявляет проблемы организации, связанные с программным обеспечением	Обучающийся умеет: применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. Обучающийся владеет: базовым инструментарием системного анализа для решения теоретических и практических задач;

*Примеры заданий*

**Задача 1.** Имеется транспортная таблица

	10	20	A	10
20	1	2	3	4
30	1	2	4	5
10	7	6	4	3
30	3	6	8	9

При каком значении параметра А задача является задачей закрытого типа? Решить получившуюся задачу в одном из математических пакетов.

А) A=30 Б) A=40 В) A=50 Г) A=60 Д) A=70

**Задание 2.** Четыре различных предприятия могут выпускать любой из четырёх видов продукции. Производственные мощности предприятий позволяют обеспечить выпуск продукции каждого вида 50, 70, 100 и 30 тыс. шт., а плановое задание составляет соответственно 30, 80, 20 и 100 тыс. шт. Матрица

$$C = \|c_{ik}\| = \begin{pmatrix} 9 & 5 & 4 & 8 \\ 5 & 7 & 9 & 4 \\ 6 & 4 & 8 & 6 \\ 8 & 6 & 7 & 5 \end{pmatrix}$$

характеризует себестоимость единицы  $k$ -го вида продукции при производстве его на  $i$ -ом предприятии. Найти оптимальное распределение планового задания между предприятиями.

**Задание 3.** Для контроля за работой космической ракеты используются четыре вида датчиков (А, Б, В и Г), которые помещены на ракете и результаты измерений которых регистрируются тремя типами наземных регистраторов (I, II, и III). Каждый датчик определяет одну из характеристик (температуру, давление и т.д.) и передаёт результаты по отдельному каналу связи на любой регистратор. В следующей таблице указаны численности датчиков и регистраторов, а также время, затрачиваемое на включение соответствующего канала связи

			Датчики			
			А	Б	В	Г
		Число	20	40	50	60
Регистраторы	Тип I	70	2	1	5	3
	Тип II	90	3	2	3	4
	Тип III	60	3	4	1	2

Определить оптимальное закрепление датчиков к регистраторам, при котором достигается минимум суммарных затрат на переключение каналов.

**Задание 4.**

Решить транспортную задачу

По\Пн	$b_1=20$	$b_2=40$	$b_3=40$
$a_1=25$	5	1	3
$a_2=30$	4	2	7
$a_3=45$	8	4	9

**Задание 5.**

Найти максимум целевой функции  $L = 2x + 3y$  при следующих ограничениях:

$$\begin{cases} 5x + 6y \leq 30; \\ 10x + 7y \leq 49; \\ x + 2y \geq 2; \\ x \geq 0; \quad y \geq 0. \end{cases}$$

Решить задачу при дополнительном условии (ДУ):

ДУ: Найти минимум целевой функции  $L = x - y$  при тех же ограничениях.

**Задание 6.**

Завод ремонтирует тракторы двух типов: первого - мощностью 300 л.с. и второго - мощностью 200 л.с.. За месяц завод может отремонтировать не более 150 тракторов. За ремонт трактора 1 типа завод получает чистой прибыли 1 млн. рублей, а за ремонт 2 типа 2 млн. рублей. Составить месячный план ремонта тракторов, при котором завод получит не менее 240 млн руб прибыли и суммарная мощность отремонтированных тракторов будет наибольшей, если надо отремонтировать не менее 50 тракторов 1 типа.

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Система, подсистема, сложная система, классификация систем.
2. Формы представления систем. Свойства систем.
3. Общая теория систем, системный подход и системный анализ.
4. Связь системного анализа с другими науками.
5. Используемые модели. Методология моделирования систем.
6. Сложные системы. Принципы моделирования.

7. Моделирование как метод научного познания. Общая схема процесса моделирования.
8. Роль классификации систем в выборе методов моделирования.
9. Методы и модели теории систем; их классификация.
10. Классификация систем по способу преобразования входных воздействий.
11. Декомпозиция систем, принципы декомпозиции. Подсистема, модуль, элемент. Анализ и синтез как основные методы исследования систем.
12. Проблема оптимизации функции нескольких переменных.
13. Градиентные оптимизации.
14. Задача линейного программирования (ЗЛП).
15. План, допустимый план, оптимальный план.
16. Графическое решение ЗЛП.
17. Транспортная задача (ТЗ).
18. Проблема выбора оптимальных решений.
19. Множество допустимых решений, критерий эффективности (целевая функция) решения.
20. Выбор в условиях определённости, риска и существенной неопределённости. Модели и методы, используемые в процессе принятия решений. Классификации моделей и методов, используемых в процессе анализа ситуаций, подготовке и принятии решений.
21. Постановка задачи принятия решений.
22. Участники процессов принятия решений.
23. Используемые подходы, модели и методы.
24. Структуризация проблемной ситуации.
25. Методы выбора в условиях неопределённости.
26. Постановка многокритериальных задач.
27. Принятие решений в условиях многокритериальности.
28. Метод идеальной точки.
29. Выделение главного критерия и сведение задачи выбора к задаче математического программирования.
30. Метод последовательных уступок.
31. Принцип максимина (гарантированного результата).
32. Принцип оптимизма.
33. Принцип Гурвица (комбинированный).
34. Принцип Сэвиджа (максимального сожаления)
35. Виды систем массового обслуживания (СМО).
36. Эффективность СМО.
37. Марковские цепи состояний с дискретным временем.
38. Переходные вероятности.
39. Вероятности состояний дискретной цепи.
40. Марковские цепи состояний с непрерывным временем.
41. Плотность вероятности перехода.
42. Вероятности состояний непрерывной цепи.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированных компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60 % от общего объёма заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

- «Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
- «Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
- «Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не

менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения лабораторных работ**

**«Зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения лабораторной работы. Обучающийся полностью владеет информацией по теме работы, решил все поставленные в задании задачи.

**«Не зачтено»** - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы неправильные алгоритмы, допустил грубые ошибки при расчетах, сформулировал неверные выводы по результатам работы.

### **Критерии формирования оценок по зачету**

**«Зачтено»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.