

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Максим Александрович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21
Уникальный программный ключ:
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

Приложение
к рабочей программе дисциплины

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

Экономико-математические модели управления

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

09.04.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

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 (2 семестр)**

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1: Применяет социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ОПК-1.1: Применяет социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Обучающийся знает: социально-экономические методы используемые в профессиональной деятельности	Задания (№ 1-6) Вопросы (№ 1-10)
	Обучающийся умеет: применять социально-экономические методы в профессиональной деятельности	Задания (№ 7-12)
	Обучающийся владеет: навыками практической подготовки в применении социально-экономических методов в профессиональной деятельности	Задания (13 – 18)

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

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

2. Типовые 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 знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.1: Применяет социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Обучающийся знает: социально-экономические методы используемые в профессиональной деятельности

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

Задание 1. Задача о производстве красок

Небольшая фабрика изготавливает два вида красок: *INT* - для внутренних работ и *EXT* - для наружных работ. В производстве красок используются два исходных продукта *A* и *B*. Из-за малой площади склада максимально возможные суточные запасы этих продуктов равны 6 т. и 8 т. соответственно. На производство 1 тонны краски *INT* расходуется 1 тонна продукта *A* и 2 тонны продукта *B*, а на изготовление 1 тонны краски *EXT* идет 2 тонны продукта *A* и 1 тонна продукта *B*. Фабрика продает краску по цене 3 тыс. долл. за тонну краски *INT* и 2 тыс. долл. за тонну краски *EXT*. Исходные данные удобно свести в таблицу.

Исходные продукты	Расход продукта на 1 т. краски		Запас продуктов
	INT	EXT	
<i>A</i>	1	2	6
<i>B</i>	2	1	8
Цена 1 т. краски	3 тыс. у.е.	2 тыс. у.е.	

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску *EXT* никогда не превышает спрос на краску *INT*, более чем на 1 тонну. Какое количество краски каждого вида должна производить фабрика в сутки, чтобы доход от реализации продукции был максимален?

Задание 2. Задача о рационе (смеси)

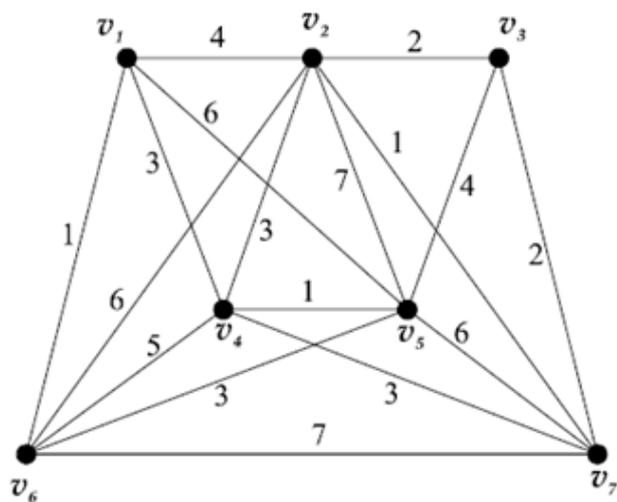
Лечебное предприятие закупает два вида мультивитаминных комплексов «Здоровье» и «Долголетие» с содержанием витаминов трех видов. Количество единиц этих витаминов в одном грамме мультикомплексов, необходимая их норма при профилактическом приеме и стоимость одного грамма комплексов «Здоровье» и «Долголетие» отражены в таблице.

Сколько граммов мультивитаминных комплексов каждого вида требуется на один профилактический прием, чтобы были получены все витамины не меньше требуемой нормы, и при этом их суммарная стоимость была минимальной.

Витамины	Кол-во единиц витаминов в 1 гр. комплекса		Норма единиц витаминов
	Здоровье	Долголетие	
V ₁	3	1	9
V ₂	1	2	8
V ₃	1	6	12
Стоимость 1 грамма комплекса	5 руб.	4 руб.	

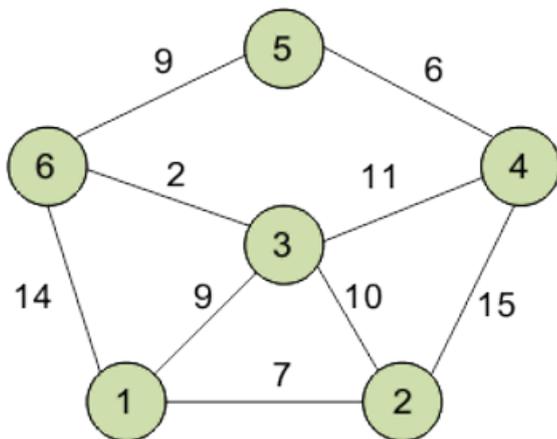
Задание 3. Построение минимального остовного дерева

Постройте остовное дерево минимального веса, используя алгоритмы Прима и Краскала.



Задание 4. Решение транспортной задачи при помощи алгоритма Дейкстры

Дана сеть автомобильных дорог, соединяющих области города. Некоторые дороги односторонние. Найти кратчайшие пути от центра города до каждого города области. Пусть требуется найти кратчайшие расстояния от 1-й вершины до всех остальных. Для решения указанной задачи использовать алгоритм Дейкстры.



Задание 5. Расчет эффективности многоканальных СМО с отказами и СМО с неограниченной очередью

Междугородный переговорный пункт имеет четыре телефонных аппарата. В среднем за сутки поступает 320 заявок на переговоры. Средняя длительность переговоров составляет 5 мин. Длина очереди не должна превышать 6 абонентов. Потоки заявок и обслуживания простейшие. Определить характеристики обслуживания переговорного пункта в стационарном режиме (вероятность простоя каналов, вероятность отказа, вероятность обслуживания, среднее число занятых каналов, среднее число заявок в очереди, среднее число заявок в системе, абсолютную пропускную способность, относительную пропускную способность, среднее время заявки в очереди, среднее время заявки в системе, среднее время заявки под обслуживанием).

Задание 6. Решение задач теории игр. Оптимизация решений в условиях неопределенности

Зная платежную матрицу определить нижнюю и верхнюю цены игры и найти решение игры.

$$\begin{vmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 & 9 \\ 3 & 4 & 6 & 7 & 6 \\ 7 & 6 & 10 & 8 & 11 \\ 8 & 5 & 4 & 7 & 3 \end{vmatrix}$$

ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ

1. Симплексный метод – это...

- а) Метод последовательного улучшения плана (решений)
- б) Графический способ решений задач линейного программирования
- в) Универсальный способ установления неразрешимости задачи ЛП

2. Переменные линейных оптимизационных моделей должны быть

- а) Целыми
- б) Неотрицательными
- в) Положительными
- г) Любыми

3. Задача линейного программирования имеет единственное оптимальное решение, если целевая функция принимает максимальное (минимальное) значение в одной из

- а) угловых точек многогранника решений
- б) внутренних точек многогранника решений
- в) граничных точек многогранника решений
- г) внешних точек многогранника решений

4. Для использования симплексного метода задача ЛП должна быть приведена ..

- а) к каноническому виду (система ограничений должна быть представлена в виде уравнений)
- б) к виду, позволяющему достаточно просто применить способ определения какого-либо первоначального допустимого базисного решения задачи
- в) к стандартной форме с двумя переменными

5. При реализации симплекс-методом на каждой итерации происходит замена

- а) базисные переменные не меняются
- б) двух базисных переменных
- в) одной базисной переменной
- г) всех базисных переменных

6. В теории графов связный граф без циклов называется

- а) полным
- б) неориентированным
- в) ориентированным
- г) деревом

7. Критический путь — это

- а) любой путь, начало которого совпадает с исходным событием сети, а конец с завершающим
- б) путь максимальной длины, связывающий начало и конец событий

- в) путь минимальной длины, связывающий начало и конец событий
- г) последовательность работ, в которой событие каждой работы совпадает с началом события следующей

8. Множество допустимых решений (планов) некоторым способом разбивается на подмножества, каждое из которых тем же способом снова разбивается на подмножества. Этот принцип положен в основу метода

- а) симплексного
- б) Гомори
- в) Колмогорова
- г) ветвей и границ

9. Граф, в котором движение по дугам возможно в любом направлении, называются

- а) связным
- б) неориентированным
- в) ориентированным
- г) Деревом

10. В теории графов для любого дерева с m вершинами и n ребрами выполняется соотношение

- а) $m=n+1$
- б) $m=n$
- в) $m=n - 1$
- г) $n=m - 1$

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.1: Применяет социально - экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет: применять социально-экономические методы в профессиональной деятельности

Примеры заданий

Задание 7. Решение задачи симплексным методом

Решить симплексным методом задачу:

$$F = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 2x_1 + x_2 \leq 16, \\ x_2 \leq 5, \\ 3x_1 \leq 21, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Задание 8. Решение транспортной задачи методом «северо-западного угла»

Матрица тарифов (здесь количество поставщиков равно 4, количество магазинов равно 6).

	1	2	3	4	5	6	Запасы
1	3	20	8	13	4	100	80
2	4	4	18	14	3	0	60
3	10	4	18	8	6	0	30
4	7	19	17	10	1	100	60
Потребности	10	30	40	50	70	30	

Задание 9. Решение транспортной задачи методом «минимального тарифа»

Используя метод минимального тарифа, представить первоначальный план для решения транспортной задачи. Проверить на оптимальность, используя метод потенциалов.

	<u>30</u>	<u>50</u>	<u>70</u>	<u>10</u>	<u>30</u>	<u>10</u>
<u>40</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>6</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
<u>80</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>6</u>
<u>60</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>7</u>
<u>20</u>	<u>5</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>9</u>

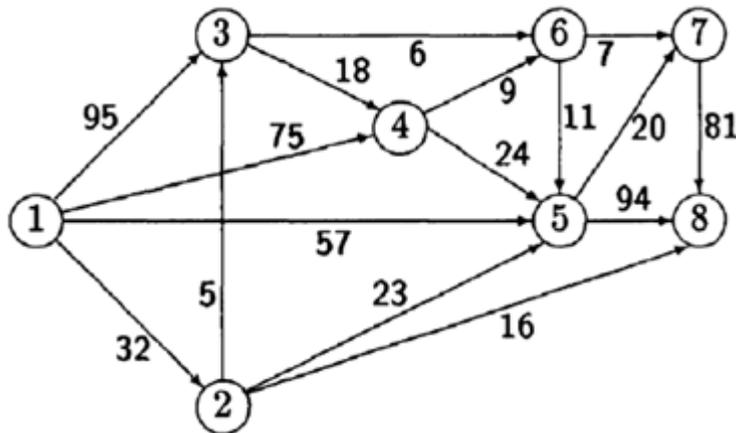
Задание 10. Задача коммивояжера

Решите методом ветвей и границ следующую задачу коммивояжера.

$$\begin{pmatrix} \infty & 41 & 40 & 48 & 40 & 42 \\ 48 & \infty & 41 & 49 & 42 & 46 \\ 22 & 22 & \infty & 23 & 24 & 19 \\ 15 & 17 & 11 & \infty & 10 & 14 \\ 47 & 43 & 18 & 42 & \infty & 52 \\ 34 & 39 & 30 & 39 & 32 & \infty \end{pmatrix}$$

Задание 11. Задача о максимальный поток и минимальный разрез в транспортной сети

Найти максимальный поток и минимальный разрез в транспортной сети, используя алгоритм Форда-Фалкерсона (алгоритм расстановки пометок) Построить граф приращений. Проверить выполнение условия максимальности построенного полного потока. Источник - вершина 1, сток - вершина 8.



Задание 12. Цена игры

Найти стратегии игроков А, В и цену игры, заданной матрицей (с помощью формул и графически)

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 & 0 \\ 6 & -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

ОПК-1.1: Применяет социально -экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: навыками практической подготовки в применении социально-экономических методов в профессиональной деятельности
--	--

Примеры заданий

Задание 13

Четыре кондитерские фабрики могут производить три вида кондитерских изделий. Затраты на производство одного центнера (ц) кондитерских изделий каждой фабрикой, производственные мощности фабрик (ц в месяц) и суточные потребности в кондитерских изделиях (ц в месяц) указаны в таблице. Составить план производства кондитерских изделий, минимизирующий суммарные затраты на производство.

Кондитерская фабрика	Стоимость производства одного центнера кондитерских изделий				Месячная потребность в кондитерских изделиях
	1	2	3	4	
1	3	2	1	4	30
2	4	3	2	5	20
3	3	5	3	8	30
Месячная производительность кондитерских изделий	30	20	10	30	

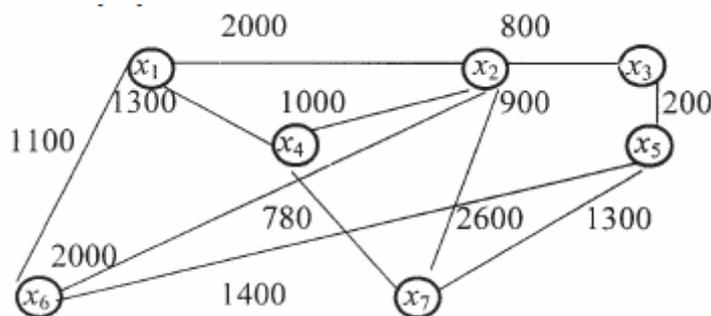
Задание 14

На строительство объектов кирпич поступает с трех (I, II, III) заводов. Заводы имеют на складах соответственно 50, 100 и 50 тыс. шт. кирпича. Объекты требуют соответственно 50, 70, 40 и 40 тыс. шт. кирпича. Тарифы (ден. ед./тыс.шт.) приведены в таблице. Составьте план перевозок, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Завод	Тариф, ден. ед./тыс.шт.				Запасы
	1	2	3	4	
I	2	6	2	3	50
II	5	2	1	7	100
III	4	5	7	8	50
Потребности	50	70	40	40	

Задание 15

В модульных перевозках трейлерные платформы перевозятся по железной дороге между перевалочными железнодорожными терминалами. На схеме показаны железнодорожные терминалы и пути между ними. Выделите сегменты железных дорог так, чтобы были связаны все железнодорожные терминалы и была минимизирована суммарная стоимость перевозок платформ.



Задание 16

На вход одноканальной СМО с отказами поступает поток вызовов с интенсивностью $\lambda = 0,4$ вызовов в минуту. Средняя продолжительность обслуживания $t_{\text{обсл}} = 3$ мин. Найти абсолютную и относительную пропускную способность СМО, вероятность отказа, среднее число занятых каналов.

Задание 17

Найти оптимальный вариант электростанции по критериям Лапласа, Вальда, Гурвица с показателями 0,8 и 0,3 и Сэвнджа по заданной таблице эффективностей.

Таблица эффективностей

Среда Варианты	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄
A ₁	10	8	4	11
A ₂	9	9	5	10
A ₃	8	10	3	14
A ₄	7	7	8	12

Задание 18

Намечается крупномасштабное производство легковых автомобилей. Имеется четыре варианта проекта автомобиля R_j . Определена экономическая эффективность каждого проекта в зависимости от рентабельности производства. По истечении трех сроков S_i рассматриваются как некоторые состояния среды. Необходимо выбрать оптимальную стратегию. Исходные данные для расчета представлены в таблице.

Таблица - Исходная матрица

Варианты возможных стратегий	Варианты рентабельности		
	S ₁	S ₂	S ₃
R ₁	20	25	15
R ₂	25	24	10
R ₃	15	28	12
R ₄	9	30	20

Проверяемый образовательный результат:

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Понятие о моделях и моделировании. Общая формулировка задач оптимизации.
2. Задачи линейного программирования (ЛП).
3. Общая задача ЛП. Математическая модель задачи ЛП. Система ограничений и целевая функция.
4. Область допустимых решений задачи ЛП. Начальное и оптимальное опорные решения.
5. Графический метод решения задач ЛП.
6. Переход от одного опорного решения к другому. Оценочное отношение.
7. Симплексный метод решения задач ЛП. Симплекс-таблицы.
8. Критерий оптимальности опорного решения. Альтернативное решение.
9. Транспортная задача (ТЗ) линейного программирования. ТЗ закрытого и открытого типов.
10. Математическая модель транспортной задачи (ТЗ).
11. Нахождения начального опорного решения ТЗ методом северо-западного угла.
12. Нахождения начального опорного решения ТЗ методом минимальной стоимости.
13. Переход от одного опорного решения к другому. Понятие цикла.
14. Распределительный метод решения ТЗ. Критерий оптимальности опорного решения.
15. Решение ТЗ методом потенциалов. Критерий оптимальности опорного решения.
16. Особенности решения ТЗ с неправильным балансом.

17. Особенности решения ТЗ с ограничениями на пропускную способность.
18. Понятие сетевых моделей.
19. Понятия, используемые в сетевых моделях (сеть, узел, ребро, путь, цикл, ориентированный цикл, связная сеть остовное дерево).
20. Алгоритм построения минимального остовного дерева.

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

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 ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;

- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по зачету

Зачет может проводиться в форме устного ответа на вопросы билета, так и в иных формах тестирования, коллоквиум, диспут, кейс, эссе, деловая или ролевая игра, презентация проекта или портфолио). Форма определяется преподавателем. При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с описанными критериями.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой.

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если 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.;

- оценка **«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.

При обучении с применением дистанционных технологий студент должен успешно пройти итоговый тест (набрать 60 и более процентов правильных ответов на вопросы теста), правильно ответить на вопросы билета, решить задачу или деловую игру. Сдача зачета происходит в режиме online с использованием видеоконференции в Teams.