

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра информационных технологий и моделирования

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры  
Протокол от «23» 09 2022г. № 2  
Заведующий кафедрой информационных технологий и моделирования

О.В. Агафонова

Рег. № ИУ.И.03-570/8  
«5» 10 2022г.

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Методы оптимизации	УК-1	Ситуационная задача
2	Раздел 2. Линейное программирование	УК-1	Ситуационная задача
3	Раздел 3. Транспортная задача	УК-1	Ситуационная задача
4	Контрольная работа, экзамен	УК-1	Примерная тематика контрольной работы, вопросы к экзамену

ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.ДВ.03.01 Методы оптимальных решений

Шифр и наименование дисциплины

38.03.02 Менеджмент

Код и наименование направления подготовки

Цифровой маркетинг

Направленность (профиль)

Новосибирск 2022

9334

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЯ  
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет - нечет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПИД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (<http://nsau.edu.ru/file/403>; режим доступа свободный);
2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПИД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>; режим доступа свободный).

Раздел 1. Методы оптимизации  
Ситуационная задача

Задание №1

Уровень дохода семьи – S тысяч рублей (табл. 1). В регионе минимальные затраты на товары первой необходимости равны  $b_1$ , на товары второй необходимости равны  $b_2$  (табл. 1). Целевая функция потребления товаров первой, второй необходимости и предметов роскоши определяется функцией  $u = a(x_1 - b_1)^{\alpha_1}(x_2 - b_2)^{\alpha_2}x_3^{\alpha_3}$ , где  $x_1$  – затраты на товары первой необходимости,  $x_2$  – затраты на товары второй необходимости,  $x_3$  – затраты на предметы роскоши. Все затраты задаются в тысячах рублей. Значения коэффициентов  $a$ ,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  и  $\alpha_3$  заданы в табл. 2. Определить оптимальные затраты на потребление по каждому виду товаров, при которых суммарная полезность потребляемых товаров будет максимальной. Предполагается, что доход не используется на накопление.

Доход, минимальные затраты на товары первой и второй необходимости Таблица 1

	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уровень дохода семьи, S тыс. руб.	10	12	15	20	25	7	15	10	15	20
Мин. затраты на товары первой необходимости, $b_1$ тыс. руб.	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
Мин. затраты на товары второй необходимости, $b_2$ тыс. руб.	5	6	7	8	9	4	10	5	6	8

Коэффициенты целевой функции потребления

Таблица 2

	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
$\alpha_1$	1/8	1/8	1/8	1/8	1/4	1/4	1/4	1/3	1/3	1/2
$\alpha_2$	1/4	1/3	1/2	2/3	1/3	1/2	2/3	1/2	2/3	2/3
$\alpha_3$	9/8	25/24	11/8	13/12	5/4	7/6	9/8	13/12	3/2	4/3

Задание №2

Выпуск продукции на предприятиях отрасли определяется производственной функцией  $y = ax_1^{\alpha_1}x_2^{\alpha_2}$  тонн, где  $x_1$  – количество сырья, потребляемое ежемесячно на предприятии отрасли,  $x_2$  – количество трудовых ресурсов, задействованных в производстве на предприятии отрасли, коэффициенты  $a$ ,  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  определены (табл. 4). Стоимость сырья  $p_1$  тыс. рублей за тонну, средняя зарплата  $p_2$  тыс. рублей заданы (табл. 3). Найти минимальные производственные затраты и количества используемых ресурсов, если объем выпуска продукции равен  $Y_0$  тонн (табл. 3).

Уровень выпуска продукции, стоимость сырья средняя зарплата

Таблица 3

	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уровень выпуска продукции, $Y_0$	42,919	34,868	79,331	54,064	30,551	10,550	47,246	23,241	64,495	39,844
Стоимость сырья, $p_1$	20	25	20	25	20	25	20	25	20	25
Средняя зарплата рабочих, $p_2$	15	14	13	12	11	15	14	13	12	11

Раздел 2. Линейное программирование  
Ситуационная задача

	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$a$	2,5	2	1,5	1	1,5	2	2,5	2	1,5	1
$a_1$	1/3	1/2	1/3	2/3	1/4	1/3	1/4	1/2	1/4	2/3
$a_2$	1/2	1/3	2/3	1/3	1/3	1/4	1/2	1/4	2/3	1/4

Критерии оценки:

- Для оценки работы вводится 6-бальная оценочная шкала (каждый вопрос 1 балл).  
На заключительном этапе оценочная шкала переводится в «зачтено» или «не зачтено».
- Оценочная шкала для итоговой проверки работы заключается в следующем:
1. Для отметки «Зачтено» необходимо набрать свыше 3 баллов.
  2. Для отметки «Не зачтено» – количество баллов от 0 до 2.

Задание 1

Фермерское хозяйство, ориентированное на выращивание яровой пшеницы и овса, имеет  $b_1$  га пашни,  $b_2$  человеко-дней трудовых ресурсов и  $b_3$  л топлива, которые используются в течение производственного цикла (табл. 1).

Размеры ресурсов, которыми располагает фермерское хозяйство

Таблица 1

Размеры ресурсов, которыми располагает фермерское хозяйство										
Используемые ресурсы	Первая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пашня ( $b_1$ )	30	40	52	60	50	65	70	70	88	90
Трудовые ресурсы ( $b_2$ )	230	350	370	520	430	500	530	640	620	730
Топливо ( $b_3$ )	1680	840	1160	1270	1120	1280	1660	1520	1800	2050

Планируется реализовать выращенную продукцию из расчёта  $c_1$  руб. с 1 га, засеянного пшеницей, и  $c_2$  руб. с 1 га, засеянного овсом (табл. 2).

Таблица 2

Выручка хозяйства с 1 га, засеянного культурами										
		Вторая цифра варианта								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Культура										
Яровая пшеница ( $c_1$ )	4060	3160	1554	4330	3260	1644	4430	3394	1758	4630
Овёс ( $c_2$ )	3780	3100	1230	3990	3200	1300	4090	3320	1390	4290

Технологические коэффициенты потребности в трудовых ресурсах и в топливе на 1 га в течение всего цикла приведены в табл. 3.

Использование трудовых ресурсов и расход топлива на 1 га Таблица 3

Показатель	Яровая пшеница		Овёс	
	Трудовые ресурсы, чел.-дней	Топливо, л	Трудовые ресурсы, чел.-дней	Топливо, л
	9	20	7	24

1. Составить экономико-математическую модель задачи при условии максимизации выручки от реализации продукции в конце цикла в виде задачи линейного программирования. 2. Решить поставленную задачу графическим способом.

3. Составить двойственную задачу по решению прямой задачи.
4. Найти решение двойственной задачи по решению прямой задачи.
5. Определить дефицитность используемых ресурсов и их оценку полезности.
6. Определить для каждой культуры, выгодно ли её выращивать.

Задание 2

Составить оптимальный суточный рацион кормления на стойловый период для дойных коров. Минимальная потребность коров в кормовых единицах и перевариваемом протеине приведена в табл. 4.

Минимальные суточные потребности дойных коров в полезных веществах

Таблица 4

Минимальные суточные потребности дойных коров в полезных веществах	Первая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Полезное вещество										
Кормовые единицы, кг	10	8	8	20	20	17,5	15	15	15,5	22,5
Перевариваемый протеин, г	1400	1250	1050	2800	3100	2400	2000	2300	2100	3100

Рацион составляется из трёх видов кормов: комбикорма, сена и силоса. Содержание питательных веществ в единице каждого вида корма показано в табл. 5.



Раздел 3. Транспортная задача  
Ситуационная задача

В хозяйстве необходимо за время уборки при заготовке силоса перевезти 4000 т зелёной массы с пяти полей к четырём силосным траншеям. Количество зелёной массы, которое нужно перевести с каждого поля определяется табл. 1, а ёмкости силосных траншей – табл. 2.

Таблица 1

Первая цифра варианта	Поле				
	1-е	2-е	3-е	4-е	5-е
0	800	1000	1200	400	600
1	1000	1200	400	600	800
2	1200	400	600	800	1000
3	400	600	800	1000	1200
4	600	800	1000	1200	400
5	1200	1000	400	800	600
6	1000	400	800	600	1200
7	400	800	600	1200	1000
8	800	600	1200	1000	400
9	600	1200	1000	400	800

Количество зелёной массы, перевозимой с полей, т

Таблица 2

Вторая цифра варианта	Силосная траншея			
	1-я	2-я	3-я	4-я
0	1000	600	800	1600
1	600	800	1600	1000
2	800	1600	1000	600
3	1600	1000	600	800
4	1000	1600	600	800
5	1600	600	800	1000
6	600	800	1000	1600
7	800	1000	1600	600
8	1000	800	1600	600
9	800	1600	600	1000

Оплата за тонну зелёной массы, перевозимую с полей к силосным траншеям, задана в табл. 3.

Таблица 3

Поля	Приёмные пункты			
	1-ый	2-ой	3-ий	4-ый
1-е	5	6	2	2
2-е	9	7	4	6
3-е	7	1	4	5
4-е	5	2	2	4
5-е	6	4	3	4

Составить такой план перевозок, чтобы транспортные затраты на перевозку зелёной массы с полей до силосных траншей были минимальными. Опорный план найти методом наименьшего элемента. Оптимальный план найти методом потенциалов.

Таблица 5

Содержание питательных веществ потребляемых кормов				
Показатель	Комбикорм	Сено	Силос	
Кормовые единицы, кг	1	0,5		0,2
Перевариваемый протеин, г	160	60		30

Таблица 6

Виды кормов	Вторая цифра варианта								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Комбикорм	8,4	8,3	7	6,2	6,6	5,5	8,1	8,1	5,1
Сено	3,2	3,35	2,55	3,1	3	1,9	3,05	3,35	1,85
Силос	1,68	1,56	1,26	1,94	1,24	0,94	1,92	1,52	0,32

Структура рациона по кормовым единицам должна удовлетворять следующим условиям: концентрированных кормов должно быть не менее 30 %, грубых кормов не более 25 %. 1. Составить экономико-математическую модель кормления. 2. Решить задачу двойственным симплекс-методом с критерием минимальной себестоимости кормов в рационе. 3. Определить стоимости веществ, потребляемых в кормах.

Критерии оценки:

- Для оценки работы вводится 6 балльная оценочная шкала (каждый вопрос 1 балл). На заключительном этапе оценочная шкала переводится в «зачтено» или «не зачтено».
- Оценочная шкала для итоговой проверки работы заключается в следующем:
1. Для отметки «Зачтено» необходимо набрать свыше 3 баллов.
  2. Для отметки «Не зачтено» – количество баллов от 0 до 2.

# **Критерии оценки:**

Для оценки работы вводится 6 балльная оценочная шкала (каждый вопрос 1 балл).

На заключительном этапе оценочная шкала переводится в «зачтено» или «не зачтено».

Оценочная шкала для итоговой проверки работы заключается в следующем:

1. Для отметки «Зачтено» необходимо набрать свыше 3 баллов.
2. Для отметки «Не зачтено» – количество баллов от 0 до 2.

## **Вопросы к экзамену**

1. Понятие экстремума функции одной переменной. Необходимое условие экстремума функции одной переменной.
2. Понятие экстремума функции одной переменной. Достаточное условие экстремума функции одной переменной.
3. Понятие экстремума функции многих переменных. Положительно определенная квадратичная форма.
4. Условие положительной определенности квадратичной формы.
5. Достаточное условие экстремума функции нескольких переменных.
6. Общая задача оптимизации. Основные понятия, связанные с задачей оптимизации.
7. Допустимое множество. Решение задачи оптимизации.
8. Метод Лагранжа исследования задач с ограничениями.
9. Линейное программирование.
10. Типичные задачи линейного программирования.
11. Постановка задачи линейного программирования.
12. План задачи. Допустимый план. Область допустимых планов.
13. Определение выпуклого множества.
14. Теорема о выпуклых множествах.
15. Описание множества допустимых планов задачи линейного программирования.
16. Теорема о множестве решений линейного неравенства с двумя неизвестными.
17. Решение задачи линейного программирования графическим способом.
18. Общая задача линейного программирования. Виды задач линейного программирования.
19. Стандартный вид задачи линейного программирования. Теорема о приведении задачи линейного программирования к стандартному виду.
20. Канонический вид задачи линейного программирования. Теорема о приведении задачи линейного программирования к каноническому виду.
21. Симплекс-метод. Решение системы линейных уравнений симплекс-методом.
22. Нахождение допустимого плана в симплекс-методе.
23. Нахождение оптимального плана в симплекс-методе.
24. Определение пары двойственных задач. Примеры двойственных задач.
25. Первая теорема двойственности.
26. Вторая теорема двойственности (условия равновесия).
27. Экономический смысл переменных в паре двойственных задач.

28. Постановка транспортной задачи.
29. Открытая и закрытая транспортная задачи.
30. Алгоритм решения транспортной задачи.
31. Методы построения опорного плана в транспортной задаче.
32. Потенциалы поставщиков и потребителей. Экономический смысл потенциалов.
33. Перераспределение продукции в свободную клетку.

#### **Критерии оценки:**

Отметка «Зачтено» выставляется обучающемуся, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

Отметка «Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

#### **Примерная тематика контрольной работы**

1. Метод Лагранжа.
2. Графический способ решения задач линейного программирования.
3. Симплекс - метод.
4. Теория двойственности.
5. Построение опорного плана.
6. Метод потенциалов.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите контрольной работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Работа может быть зачтена и в том случае, когда основные требования к контрольной работе и ее защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём контрольной работы; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;

- оценка «не зачтено» – тема контрольной работы не раскрыта, задания не выполнены, обнаруживается существенное непонимание проблемы.



## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИТОГОВОЙ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Задания для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Задача линейного программирования (не целочисленная) в может иметь допустимых планов:

1. 0 или 1;
2. всегда 1;
3. 0,1 или бесконечное множество.

Ответ: 3

2. При построении двойственной задачи к задаче линейного программирования в стандартной форме вводится столько основных переменных, сколько в прямой задаче...

1. Основных переменных;
2. Ограничений;
3. Другое.

Ответ: 2

3. Если при попытке решить задачу линейного программирования симплекс-методом не обнаружено необходимого числа базисных переменных, ...

1. Задачу можно решить только графически;
2. Для решения задачи симплекс методом необходимо ввести искусственный базис;
3. Задача неразрешима.

Ответ: 2

4. Переменная, входящая в базис при преобразовании симплексной таблицы:

1. В столбце коэффициентов при которой нарушается критерий оптимальности;
2. Любая из небазисных переменных;
3. Та, при которой стоял единственный столбец.

Ответ: 1

5. Ограничения двойственной задачи, соответствующие переменным прямой задачи, не ограничены по своему знаку строятся:

1. Как уравнения;
2. Как неравенства;
3. Другое.

Ответ: 1

6. Задача линейного программирования задана в стандартном виде, если выполняются следующие условия:

Ответ:....

7. Гиперплоскостью в пространстве  $R^n$  называется...

Ответ:....

8. Что такое допустимый план задачи линейного программирования?

Ответ:....

9. Что такое оптимальный план задачи линейного программирования?

Ответ:....

10. В матричной форме можно записать...

Ответ:....

### Критерии оценки результатов тестирования:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если он отвечает верно на 80-100% вопросов.

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если он отвечает верно на 70-79% вопросов.

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает верно на 60-69% вопросов.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не освоил материал темы, дает менее 60% правильных ответов.