

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра информационных технологий и моделирования

Рег. № ПИ.03-57
«05» 10 2022г.

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

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

(подпись)

О.В. Агафонова

ФОНД

ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.ДВ.03.02 Методы анализа и оптимизации бизнес процессов

Шифр и наименование дисциплины

09.03.03 Прикладная информатика

Код и наименование направления подготовки

Прикладная информатика

Направленность (профиль)

Новосибирск 2022

**Паспорт
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия методов оптимизации и принятия решений.	ПК-2	Вопросы для коллоквиума
2	Методология моделирования	ПК-2	Вопросы для коллоквиума
3	Моделирование предметных областей деятельности организации	ПК-2	Вопросы для коллоквиума
4	Совершенствование процессов	ПК-2	Вопросы для коллоквиума
	Контрольная работа, зачет с оценкой	ПК-2	Задачи для контрольной работы, вопросы к зачету с оценкой

Вопросы для коллоквиума

Тема1. Основные понятия методов оптимизации и принятия решений.

1. Основные классы задач теории принятия решений.
2. Постановка задачи оптимизации.
3. Примеры задач оптимизации.
4. Каноническая форма задачи.
5. Приведение общей задачи к каноническому виду.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Вопросы для коллоквиума

Тема2. Методология моделирования.

1. Постановка задачи линейного программирования.
2. Примеры задач линейного программирования.
3. Каноническая форма задачи линейного программирования.
4. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования.
5. Симплекс метод.
6. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.
7. Виды математических моделей двойственных задач.
8. Основные теоремы двойственных задач.
9. Экономическая интерпретация двойственных задач и утверждений теории двойственности.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Вопросы для коллоквиума

Тема 3. Моделирование предметных областей деятельности организации.

1. Экономическая интерпретация, математическая модель транспортной задачи.
2. Необходимое и достаточное условие разрешимости ТЗ.
3. Метод потенциалов: определение и интерпретация потенциалов, алгоритм вычисления, критерий оптимальности.
4. Классификация игр.
5. Платежная матрица, нижняя и верхняя цена игры.
6. Решение игр в смешанных стратегиях.
7. Геометрическая интерпретация игры 2×2 .

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Вопросы для коллоквиума

Тема 4. Совершенствование процессов.

1. Введение в теорию динамического программирования.
2. Общая постановка задачи линейного программирования.
3. Принцип оптимальности Беллмана, рекуррентные соотношения задачи линейного программирования.
4. Примеры экономических задач, решаемых методом динамического программирования.
5. Постановка задач оптимального управления, примеры применения.
6. Принцип максимума Понтрягина.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Задачи для контрольной работы

Задание 1

Планируется инвестирование трёх проектов на ближайшие три года, номера проектов по вариантам указаны в таблице 1.

Таблица 1

Первая цифра варианта										
вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Размер инвестиций, S_0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Номера предприятий	1,2,3	1,2,4	2,3,4	2,3,5	3,4,5	1,3,4	1,3,5	2,4,5	1,2,5	1,4,5

Размер инвестиций составляет S_0 тыс. руб., задано в таблице 1. Размер инвестиций каждого проекта кратен $100+k \cdot 100$ тыс. руб., где k – номер варианта, определяемый по первой цифре варианта. Размер инвестиций в количестве x , распределяемый в k -ый проект, приносит по истечении трёх лет прибыль $f_k(x)$, $k=1, 2, 3, 4, 5$. Функции $f_k(x)$ заданы таблично (табл.2).

Таблица 2

Размер инвестиций в проект, x тыс. руб.	Прибыль 1-го проекта, $f_1(x)$ тыс. руб.	Прибыль 2-го проекта, $f_2(x)$ тыс. руб.	Прибыль 3-го проекта, $f_3(x)$ тыс. руб.	Прибыль 4-го проекта, $f_4(x)$ тыс. руб.	Прибыль 5-го проекта, $f_5(x)$ тыс. руб.
$100 \cdot (1+k)$	32	25	18	13	10
$200 \cdot (1+k)$	37	31	25	21	19
$300 \cdot (1+k)$	40	35	30	27	27
$400 \cdot (1+k)$	41	37	33	32	34
$500 \cdot (1+k)$	42	38	35	36	41

Предполагается, что: а) прибыль не зависит от инвестированных средств, вложенных в другие проекты; б) прибыль от инвестирования проектов выражается в тыс. руб.; в) суммарная прибыль равна сумме прибылей, полученных от инвестирования каждого проекта.

1. Определить такие размеры инвестиций каждого проекта, чтобы суммарная прибыль от инвестирования всех проектов была наибольшей.

2. Рассмотреть вопрос о перераспределении инвестиций, если намечается инвестировать также четвёртый проект, прибыль от которых определяется функцией $f(x)$, которая также задана таблично (табл. 3).

Прибыль при инвестировании четвёртого проекта, тыс. руб. Таблица 3

Вариант x тыс. руб.	Вторая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$100 \cdot (1+k)$	29	24	20	12	12	32	25	20	15	28
$200 \cdot (1+k)$	35	29	25	22	19	35	29	25	21	33
$300 \cdot (1+k)$	39	33	29	28	25	38	32	30	27	36
$400 \cdot (1+k)$	41	37	33	32	30	40	34	34	33	37
$500 \cdot (1+k)$	43	39	36	36	34	42	38	36	39	38

Задание 2

Планируется деятельность двух отраслей производства на 5 лет по использованию данного вида ресурса. Начальный объём ресурса, распределяемый между отраслями, равняется V_0 . Количество ресурса x , вложенное в первую отрасль в начале года, даёт в конце года прибыль $f_1(x)$ млн. руб. и возвращается в размере $q_1(x) < x$ тонн. Аналогично для второй отрасли функция прибыли $f_2(x)$ млн. руб., а возврата $q_2(x) < x$ тонн. Количество распределенного ресурса в первую отрасль по технологическим причинам не может быть меньше a_1 тонн, а во вторую отрасль – не меньше a_2 тонн. Начальный объём ресурса, количества возвращённого ресурса $q_1(x)$ и $q_2(x)$ определены в таблице 10, прибыли $f_1(x)$ и $f_2(x)$, минимальные границы распределения ресурсов в отрасли a_1 и a_2 определены в таблице 4.

Таблица 4

Первая цифра варианта										
вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V_0 тыс. руб.	30	25	20	15	10	30	25	20	15	10
$q_1(x)$	$0,7x$	$0,75x$	$0,75x$	$0,8x$	$0,8x$	$0,7x$	$0,8x$	$0,75x$	$0,85x$	$0,9x$
$q_2(x)$	$0,75x$	$0,7x$	$0,8x$	$0,75x$	$0,85x$	$0,8x$	$0,7x$	$0,85x$	$0,75x$	$0,8x$

Таблица 5

Вторая цифра варианта										
вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$f_1(x)$	$0,4x$	$0,3x$	$0,4x$	$0,2x$	$0,3x$	$0,2x$	$0,1x$	$0,3x$	$0,2x$	$0,1x$
$f_2(x)$	$0,3x$	$0,4x$	$0,2x$	$0,4x$	$0,2x$	$0,3x$	$0,3x$	$0,1x$	$0,1x$	$0,2x$
a_1	2000	1500	1000	1500	1000	2000	1500	1000	500	500
a_2	1500	1000	2000	2000	1500	1500	500	500	1500	1000

В конце года все возвращённые ресурсы заново распределяются между обеими отраслями. Новые ресурсы не поступают, прибыль в производство не вкладывается.

Требуется распределить имеющееся количество ресурса между двумя отраслями производства на 5 лет, чтобы суммарная прибыль от обеих отраслей за лет была максимальной.

Критерии оценки:

- Отметка «Зачтено» выставляется если задание выполнено.
- Отметка «Не зачтено» выставляется если задание не выполнено.

Вопросы к зачету с оценкой

1. Значение экономико-математического моделирования для экономической науки и практики. Этапы экономико-математического моделирования.
2. Общая постановка задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи ЛП. Понятия допустимого и оптимального решения задачи линейного программирования.
3. Основная задача производственного планирования.
4. Основная задача народнохозяйственного планирования.
5. Выпуклые множества. Выпуклая линейная комбинация точек. Угловые точки. Теорема о выпуклом многоугольнике, являющемся выпуклой линейной комбинацией своих угловых точек. Теорема о множестве всех решений задачи ЛП, являющемся выпуклым. Теорема об экстремальном значении целевой функции.
6. Симплексные преобразования. Теорема о симплексных преобразованиях.
7. Преобразование целевой функции. Критерий оптимальности для оптимизации задач.
8. Метод искусственного базиса.
9. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация двойственных задач. Принципы построения двойственных задач и связь между ними. Примеры.
10. Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Нахождение оптимального решения. Примеры.
11. Теоремы двойственности: формулировки и направления применения в маркетинге.
12. Объективно обусловленные оценки благ: экономическая интерпретация, применение в анализе сбыта и цен.
13. Транспортные задачи. Экономико-математическая модель ТЗ. Открытая модель ТЗ, сведение ее к закрытой модели ТЗ.
14. Нахождение исходного опорного решения ТЗ. Примеры.
15. Метод потенциалов. Примеры.
16. Постановка задачи целочисленного программирования. Примеры.
17. Понятие об игровых моделях. Классификация игр.
18. Приведение экономических задач к теоретико-игровой форме.
19. Парная конечная игра. Платежная матрица. Максиминная и минимаксная стратегии.
20. Цена игры. Устойчивость решений. Седловые точки.

21. Методы решения матричных игр. Графическое представление игры для $n = 2$.
22. Решение матричной игры в чистых стратегиях ($n = 2$).
23. Решение игр в смешанных стратегиях.
24. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
25. Игры с «природой».
26. Общая постановка задач динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана.
27. Примеры экономических задач решаемых методом динамического программирования.
28. Решение задач линейного программирования средствами табличного процессора Excel.

Критерии оценки:

– отметка **«Зачтено (отлично)»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка **«Зачтено (хорошо)»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка **«Зачтено (удовлетворительно)»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка **«Не зачтено»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2

Вариант 1

1. Чему равна предельная полезность ресурса, если при оптимальном плане остаток ресурса равен 25 единиц ресурса?

- а) 25 рублей на единицу ресурса;
- б) –25 рублей на единицу ресурса;
- в) 125 рублей на единицу ресурса;
- г) нулю.

Ответ:г)

2. В задаче оптимального инвестирования размер инвестиций кратен 100 тысяч рублей. Значение условно-оптимальной функции третьего шага равна при размере инвестиций 100 тысяч рублей 8 тысяч рублей, 200 тысяч рублей 12 тысяч рублей? Прибыль при инвестировании на втором шаге равна для размера инвестиций 100 тысяч рублей равна 9 тысяч рублей, при 200 тысяч рублей – 14 тысяч рублей. Чему равно значение условно-оптимальной функций для размера инвестиций 200 тысяч рублей?

- а) 17 тысяч рублей.
- б) 14 тысяч рублей.
- в) 22 тысячи рублей.
- г) 21 тысяча рублей.

Ответ:а)

3. Позднее время события, которое является окончанием работы, равно 20 дням, продолжительность работы равна 7 дней. Чему равно позднее время начала работы?

- а) 27 дней.
- б) 7 дней
- в) 13 дней.
- г) 20 дней.

Ответ:в)

4. Платёжная матрица представлена матрицей $C = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 7 \\ 4 & 6 & 5 \end{pmatrix}$. Чему равна нижняя цена игры?

- а) 3.
- б) 4.
- в) 7.
- г) 6.

Ответ:б)

5. Согласно принципу оптимальности Беллмана, оптимальное управление на данном шаге зависит от оптимального управления на:

- а) Последующих шагах
- б) Предыдущих шагах
- в) Фактических шагах

Ответ: а)

6. Метод потенциалов по сравнению с первичным планом перевозок позволяет изменить суммарные затраты в сторону:

- а) Увеличения
- б) Уменьшения
- в) Стабилизации
- г) Не изменяет суммарные затраты возможности дальнейшей оптимизации

Ответ: б)

7. Антагонистической игрой называется:

- а) Игра двух лиц с нулевой суммой
- б) Парная игра, в которой выигрыш одного игрока равен проигрышу другого игрока
- в) Оба варианта ответа верны

Ответ: в)

8. Какой из планов не будет опорным?

а	200	200
200	200	0
100		100
100		100

б	200	200
200	50	150
100	50	50
100	100	

в	200	200
200	200	
100	0	100
100		100

Ответ: б)

9. Каноническая форма задачи линейного программирования – это...

Ответ: ...

10. К основным теоретическим принципам моделирования относятся...

Ответ: ...

11. Для чего необходим анализ и оптимизация бизнес-процессов?

Ответ: ...

Вариант 2

1. Как расходуется ресурс при оптимальном плане, если его предельная полезность равна 25 рублей за единицу ресурса?

- а) Расходится полностью.
- б) Расходуется не полностью, его остаток равняется 25 единиц.

- в) Перерасход ресурса составляет 25 единиц ресурса.
 - г) Расходуется не полностью.
- Ответ: а)

2. В задаче оптимального инвестирования размер инвестиций кратен 200 тысяч рублей. Значение условно-оптимальной функции третьего шага равна при размере инвестиций 200 тысяч рублей 7 тысяч рублей, 400 тысяч рублей 13 тысяч рублей? Прибыль при инвестировании на втором шаге для размера инвестиций 200 тысяч рублей равна 5 тысяч рублей, при 400 тысяч рублей – 10 тысяч рублей. Чему равно значение условно-оптимальной функций для размера инвестиций 400 тысяч рублей?

- а) 10 тысяч рублей.
- б) 13 тысяч рублей.
- в) 17 тысяч рублей.
- г) 18 тысяч рублей.

Ответ: б)

3. Седловой точкой платежной матрицы называется такой элемент этой матрицы, который является:

- а) Минимальным в своей строке и максимальным в своем столбце
- б) Максимальным в своей строке и минимальным в своем столбце
- в) Максимальным в своей строке и максимальным в своем столбце

Ответ: а)

4. Критерий Вальда - это критерий:

- а) крайнего оптимизма
- б) нейтральный критерий
- в) ориентированный на риск
- г) крайнего пессимизма

Ответ: г)

5. В чем проявляются отличия при расчетах критериев Байеса и Лапласа?

- а) Отличается порядок расчета
- б) Порядок расчета одинаков, отличаются вероятности наступления сценариев

в) Отличий нет

г) Отличается порядок расчета и вероятности наступления сценариев

Ответ: б)

6. Раннее время события, которое является началом работы, равно 10 дням, продолжительность работы равна 7 дней. Чему равно раннее время окончания работы?

- а) 3 дня.
- б) 7 дней

в) 10 дней.

г) 17 дней.

Ответ: г)

7. Платёжная матрица представлена матрицей $C = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 7 \\ 4 & 6 & 5 \end{pmatrix}$. Чему равна верхняя цена игры?

а) 5.

б) 4.

в) 6.

г) 7.

Ответ: а)

8. Какой из планов не будет опорным?

а	100	200
100	100	0
100		100
100		100

б	100	200
100	100	
100	0	100
100		100

в	100	200
100	50	50
100	50	50
100		100

Ответ: в)

9. Чем описание бизнес-процессов отличается от моделирования?

Ответ: ...

10. Платёжная матрица – это...

Ответ: ...

11. В чём заключается принцип оптимальности Беллмана?

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.

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ 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 – незачет»	
«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 ПНД 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 ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).