ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сведения о сертификате ЭП
Сертификат: 4187300118CCB3606C1AF1554B071263
Владелец: Бабин Владислав Николаевич
Действителен: с 08.12.2025 г. по 03.03.2027 г.

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра математики и физики

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол №6 от 13 января 2026 г.
Заведующий кафедрой
_____ Бабин В.Н.
(подпись)

Рег. № *АИм-26.02ф*
« 27 » января 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.02 Математическое моделирование
Шифр и наименование дисциплины

35.04.06 Агроинженерия
Код и наименование направления подготовки

Технологии и средства механизации в агробизнесе; IT менеджмент в агроинженерии; Управление электроэнергетическими системами в АПК
Направленность (профиль)

Новосибирск 2026

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств
1	Задача линейного программирования	ОПК-3, ОПК-4, ПКВ-1	Контрольные вопросы Задания для контрольной работы
2	Транспортная задача	ОПК-3, ОПК-4, ПКВ-1	Контрольные вопросы Задания для контрольной работы
3	Матричные игры	ОПК-3, ОПК-4, ПКВ-1	Контрольные вопросы Задания для контрольной работы

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

1. Описание оценочных средств по разделам дисциплины

Раздел 1. Задача линейного программирования

Контрольные вопросы для устного опроса:

1. Сущность процесса моделирования.
2. Основные этапы математического моделирования.
3. Формулировка задачи линейного программирования.
4. Различные формы постановки задачи линейного программирования.
5. Первая теорема двойственности.
6. Вторая теорема двойственности.
7. Графический метод решения задачи линейного программирования.
8. Симплекс-метод.

Задания для контрольной работы (на примере варианта №0)

Решить симплексным методом, контролируя вычисления.

$$x_1 - x_2 + \mathbf{2}\, x_3 \le \mathbf{-1},$$

$$-x_1 - x_2 \qquad \le \mathbf{-8},$$

$$x_1 - x_2 + \mathbf{2}\, x_3 \le \mathbf{-2},$$

$$-x_1 - \mathbf{2}\, x_2 - x_3 \ge \mathbf{-13},$$

$$x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0, \quad x_3 \ge 0,$$

$$\mathbf{-6}\, x_1 \qquad + \mathbf{2}\, x_3 \to \mathbf{max}$$

Раздел 2. Транспортная задача

Контрольные вопросы для устного опроса:

1. Формулировка транспортной задачи.
2. Модели транспортных задач и их основные свойства.
3. Метод северо-западного угла.
4. Метод потенциалов.

Задания для контрольной работы (на примере варианта №0)

Решить транспортную задачу

$$a_1 = \mathbf{4}, \; a_2 = \mathbf{23}, \; a_3 = \mathbf{13},$$

$$b_1 = \mathbf{14}, \; b_2 = \mathbf{27}, \; b_3 = \mathbf{4}, \; b_4 = \mathbf{13}$$

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 5 \\ 3 & 5 & 6 & 7 \end{pmatrix}.$$

Раздел 3. Матричные игры

Контрольные вопросы для устного опроса:

1. Понятие матричной игры.
2. Максимин, минимакс, седловая точка.
3. Чистые и смешанные стратегии игроков.
4. Графический метод решения матричной игры.
5. Линейно-программный способ решения матричной игры.

Задания для контрольной работы (на примере варианта №0)

Найти решение матричной игры графическим и линейно-программным способами.

$$A = \begin{pmatrix} 12 & 8 & 7 & 1 \\ 9 & 7 & -1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Критерии оценки результатов <u>устного ответа</u> обучающегося:

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

2. Тематика контрольных работ

Контрольная работа содержит задания по разделам:

1. Задача линейного программирования
2. Транспортная задача
3. Матричные игры

Критерии оценивания результатов выполнения <u>контрольных работ:</u>

– оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;

– оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки, и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.

– во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы к экзамену:

1. Постановка и формализация экономических, производственных и инженерных задач.
2. Каноническая и нормальная формы задачи линейного программирования.
3. Геометрическое решение задачи линейного программирования.
4. Соотношения двойственности.
5. Симплекс-метод.
6. Планирование перевозок однородных грузов. Транспортная задача.
7. Первый опорный план. Цена плана.
8. Метод северо-западного угла. Метод минимального тарифа.
9. Метод потенциалов.
10. Признак невырожденности плана. Цикл перегрузки.
11. Конфликтная ситуация.
12. Платежная матрица.
13. Доминируемые стратегии.
14. Игра с ненулевой суммой. Седловая точка.
15. Решение в чистых стратегиях.
16. Цена игры с ненулевой суммой.
17. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
18. Решение игры в смешанных стратегиях.
19. Моделирование неопределенности. Игры с природой.
20. Критерий Сэвиджа.
21. Критерий Гурвица.
22. Критерий Вальда.
23. Геометрическая интерпретация матричной игры.
24. Критерий Байеса – Лапласа (BL).

Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

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

– отметка «неудовлетворительно» 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 сформированности компетенции «ОПК-3»:

Тестовое задание 1. Дана задача линейного программирования.

$$x_1 + 2x_2 + \leq 10,$$
$$x_1 + x_2 \leq 8,$$
$$x_1 \leq 5,$$
$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0,$$
$$3x_1 + 2x_2 \to \max$$

Сформулированная в таком виде она является:

а) нелинейной
б) основной
в) канонической
г) стандартной

Тестовое задание 2. Бюджетное множество задано системой неравенств

$$x_1 + 2x_2 + \leq 10,$$
$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0,$$

Как распределятся денежные средства, если потребитель приобретет товары в количествах $x_1=5$ и $x_2=2$?

а) останется 1
б) потратит средства без остатка
в) будет должен 10
г) останется 10

Тестовое задание 3. Дана транспортная задача.

Предложение $a_1=200$, $a_2=x$, $a_3=170$.
Спрос $b_1=380$, $b_2=210$.
При каком значении переменной x задача будет закрытой?

Тестовое задание 4. Математическая модель конфликтной ситуации называется

а) задачей линейного программирования
б) стратегией
в) войной
г) игрой

Тестовое задание 5. В случае, если цена на товар снижается, как правило, спрос на этот товар

а) остается неизменным
б) растет
в) снижается
г) колеблется

Тестовое задание 6. Дана задача линейного программирования.

$$x_1 + 2x_2 + \leq 10,$$
$$x_1 + x_2 \leq 8,$$
$$x_1 \leq 5,$$
$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0,$$
$$3x_1 + 2x_2 \to \max$$

Сколько углов имеет геометрическая фигура, являющаяся областью допустимых решений?

Тестовое задание 7. Дана задача линейного программирования.

$$x_1 + 2x_2 + \leq 10,$$
$$x_1 + x_2 \leq 8,$$
$$x_1 \leq 5,$$
$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0,$$
$$3x_1 + 2x_2 \to \max$$

Число переменных у двойственной задачи равно

Тестовое задание 8. Максимум целевой функции задачи линейного программирования равен 27. Чему равен минимум целевой функции двойственной задачи?

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8
г	а	220	г	б	4	3	27

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-4»:

Тестовое задание 1. Математическая модель конфликтной ситуации называется

а) задачей линейного программирования
б) стратегией
в) войной
г) игрой

Тестовое задание 2. Игра с нулевой суммой – парная игра, в которой выигрыш одного из игроков равен

а) выигрышу другого
б) проигрышу другого
в) половине выигрыша другого
г) 0

Тестовое задание 3. Изменение спроса с 2 единиц до 3 единиц товара означает рост спроса (в процентах) на …

Тестовое задание 4. Дана задача линейного программирования.

$$-2x_1 - x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 + x_6 \leq -13,$$
$$2x_1 - x_3 + 2x_4 - x_5 - x_6 \geq -4,$$
$$x_1 \geq 0, \; x_2 \geq 0, \; x_3 \geq 0, \; x_4 \geq 0, \; x_5 \geq 0, \; x_6 \geq 0,$$
$$-19x_1 - 3x_2 - x_3 - 5x_4 - 3x_5 + 2x_6 \to \max$$

Все переменные двойственной задачи будут

а) положительными
б) отрицательными
в) нулевыми
г) любыми

Тестовое задание 5. Если в транспортной задаче суммарные запасы больше суммарных потребностей, то необходимо:

а) добавить фиктивного поставщика
б) добавить фиктивного потребителя
в) уменьшить запасы поставщиков
г) увеличить спрос потребителей

Тестовое задание 6. Дана транспортная задача.

Предложение a_1=200, a_2=130, a_3=170.
Спрос b_1=380, b_2=x.

При каком значении переменной x задача будет закрытой?

Тестовое задание 7.

Максимальное значение целевой функции равно…

$z = x_1 + 3x_2$,

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 6 \\ x_1 \le 4 \\ x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0 \end{cases}$$

Тестовое задание 8. Дана задача линейного программирования.

$$-2x_1 - x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 + x_6 \le -13,$$

$$2x_1 - x_3 + 2x_4 - x_5 - x_6 \ge -4,$$

$$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0,\ x_3 \ge 0,\ x_4 \ge 0,\ x_5 \ge 0,\ x_6 \ge 0,$$

$$-19x_1 - 3x_2 - x_3 - 5x_4 - 3x_5 + 2x_6 \to \max$$

Сколько переменных имеет двойственная задача?

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8
г	б	50	а	б	120	18	2

Задания для оценки сформированности компетенции «ПКВ-1»:

Тестовое задание 1. Дана задача линейного программирования.

$$x_1 + 2x_2 + \le 10,$$

$$x_1 + x_2 \le 8,$$

$$x_1 \le 5,$$

$$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0,$$

$$3x_1 + 2x_2 \to \max$$

Градиент при решении задачи геометрически имеет координаты:

а) (3;2)
б) (10;8)
в) (1;2)
г) (2;1)

Тестовое задание 2. Дана задача линейного программирования.

$$x_1 + 2x_2 + \le 10,$$

$$x_1 + x_2 \le 8,$$

$$x_1 \le 5,$$

$$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0,$$

$$3x_1 + 2x_2 \to \max$$

Область допустимых решений есть геометрическая фигура, являющаяся

а) пятиугольником
б) четырехугольником
в) треугольником
г) шестиугольником

Тестовое задание 3. Дана задача линейного программирования.

$$x_1 + 2x_2 + \le 10,$$

$$x_1 + x_2 \le 8,$$

$$x_1 \le 5,$$

$$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0,$$

$$3x_1 + 2x_2 \to \max$$

Число переменных у двойственной задачи равно…

Тестовое задание 4. Дана задача линейного программирования.

$$x_1 + 2x_2 + \leq 10,$$
$$x_1 + x_2 \leq 8,$$
$$x_1 \leq 5,$$
$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0,$$
$$3x_1 + 2x_2 \to \max$$

Целевая функция двойственной задачи будет

а) на минимум
б) постоянной
в) любой
г) на максимум

Тестовое задание 5. Дана транспортная задача.

Предложение a_1=200, a_2=130, a_3=170.

Спрос b_1=380, b_2=x.

При каком значении переменной x задача будет закрытой?

Тестовое задание 6. Изменение цены с 15 руб. до 18 руб. означает рост цены (в процентах) на…

Тестовое задание 7. При уровне запаса 320 ед. и спроса на запас 40 ед./день через 10 дней дефицит составит…

Тестовое задание 8. Дана транспортная задача.

Поставщики: $a_1 = 4,\ a_2 = 23,\ a_3 = 13,$

Потребители: $b_1 = 14,\ b_2 = 27,\ b_3 = 4,\ b_4 = 13$

Для закрытия задачи необходимо:

а) добавить фиктивного поставщика
б) добавить фиктивного потребителя
в) уменьшить запасы поставщиков
г) увеличить спрос потребителей

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8
а	б	3	а	120	20	80	а

Составитель: М.В. Грунина

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 (https://edubiotech.ru/file/403: режим доступа свободный);
2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (https://edubiotech.ru/file/104821: режим доступа свободный).