Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о.директора института

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФГБОУ ВО «КГТУ»
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат:
223e855d190acca158411228770d5041
Владелец: Витренко Ольга Сергеевна
Действителен: с 18.08.2026 по 11.11.2027

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей дисциплины)

«ТЕОРИЯ ИГР И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

ИНСТИТУТ цифровых технологий

РАЗРАБОТЧИК кафедра прикладной математики и информационных технологий

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
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	Теория игр и методы оптимизации	*Знать:* - базовые понятия теории игр и типы игр; - равновесие Нэша и другие концепции решения игр. - основные методы оптимизации (линейное, нелинейное, динамическое программирование). - эвристические методы оптимизации. - области применения теории игр и оптимизации. *Уметь:* - формализовать реальные задачи в терминах теории игр и оптимизации. - выбирать подходящие методы для решения конкретных задач. - реализовывать алгоритмы решения с использованием программных средств. - интерпретировать результаты и принимать обоснованные решения. - оценивать эффективность различных методов решения. *Владеть:* - разработкой и анализом математических моделей принятия решений. - инструментами и технологиями для решения задач теории игр и оптимизации. - методологией применения дисциплины в профессиональной области. - навыками самостоятельного изучения новых методов

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации в форме экзамена (второй семестр) относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок / Критерий	**2**	**3**	**4**	**5**
	0-40%	**41-60%**	**61-80 %**	**81-100 %**
	«неудовлетворительно»	**«удовлетворительно»**	**«хорошо»**	**«отлично»**
	«не зачтено»	**«зачтено»**		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3.Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предла-

Система оценок / Критерий	2	3	4	5
	0-40%	**41-60%**	**61-80 %**	**81-100 %**
	«неудовлетворительно»	**«удовлетворительно»**	**«хорошо»**	**«отлично»**
	«не зачтено»	**«зачтено»**		
				гает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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.

Тестовые задания закрытого типа:

1. Игра с нулевой суммой задана платежной матрицей $\begin{pmatrix} 0,5 & 0,6 & 0,8 \\ 0,9 & 0,7 & 0,8 \\ 0,7 & 0,6 & 0,6 \end{pmatrix}$.

Тогда нижняя цена игры α и верхняя цена игры β равны:

а. $\alpha = 0,5;\ \beta = 0,9$

б. $\alpha = 0,9;\ \beta = 0,5$

в. $\boldsymbol{\alpha = \beta = 0,7}$

г. $\alpha = \beta = 0,9$

2. Игра имеет седловую точку, когда:
а. количество стратегий игроков А и В одинаково
б. равны выигрыши игроков А и В
б. равны проигрыши игроков А и В
в. равны нижняя и верхняя цена игры

3. Работы, лежащие на критическом пути:
а. имеют максимальные резервы времени
б. имеют минимальные резервы времени
в. не имеют резервов времени
г. имеют резерв времени отрицательный

4. Смешанная стратегия, которая может быть решением некоторой игры для игрока А:
а. p^*= (-0.3; 0.5; 0.3; -0.2)
б. p^* = (1; 0; 1; 0)
в. p^* = (0.5; 0.2; 0.2; 0.1)
г. p^* = (0.5; 0.2; 0.2; 0.2)

5. После приведения математической модели задачи линейного программирования
$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 8, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 4, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 = 2 \end{cases} \qquad F(X) = x_1 + 3x_2 + x_3 \to max$$
к каноническому виду, получаем:

а. $$\begin{cases} \boldsymbol{5x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 8}, \\ \boldsymbol{x_1 + 2x_2 + 4x_3 + x_5 = 4}, \\ \boldsymbol{3x_1 + 3x_2 + x_3 = 2} \end{cases} \qquad \boldsymbol{F(X) = x_1 + 3x_2 + x_3 \to max}$$

б. $$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 8, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_5 = 4, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 = 2 \end{cases} \qquad F(X) = x_1 + 3x_2 + x_3 \to max$$

в. $$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 8, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 + x_5 = 4, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 = 2 \end{cases} \qquad F(X) = x_1 + 3x_2 + x_3 \to min$$

г. $$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 8, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 + x_5 = 4, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 + x_6 = 2 \end{cases} \qquad F(X) = x_1 + 3x_2 + x_3 \to max$$

6. Методом решения задач линейного программирования является метод:
а. множителей Лагранжа
б. симплексный
в. половинного деления
г. хорд

7. Для исходной задачи линейного программирования
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 14, \\ 5x_1 + 6x_2 + 5x_3 \leq 40, \end{cases} \qquad F(X) = x_1 + 7x_2 + 5x_3 \to max$$
двойственная задача имеет вид:

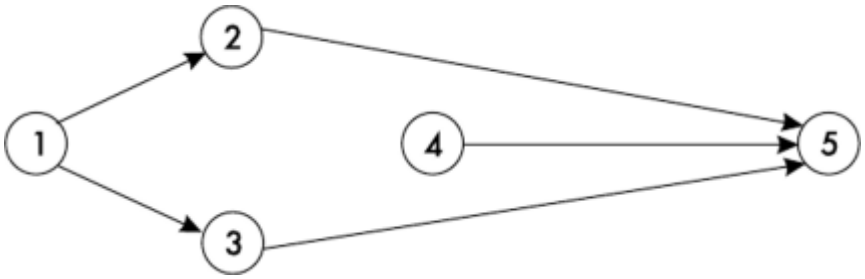
а. $\begin{cases} 2y_1 + 5y_2 \geq 1, \\ 3y_1 + 6y_2 \geq 7, \\ y_1 + 5y_2 \geq 5, \end{cases} \quad Z(Y) = 14y_1 + 40y_2 \rightarrow min$

б. $\begin{cases} 2y_1 + 5y_2 \leq 1, \\ 3y_1 + 6y_2 \leq 7, \\ y_1 + 5y_2 \leq 5, \\ y_{1,2} \geq 0 \end{cases} \quad Z(Y) = 14y_1 + 40y_2 \rightarrow min$

в. $\begin{cases} \boldsymbol{2y_1 + 5y_2 \geq 1}, \\ \boldsymbol{3y_1 + 6y_2 \geq 7}, \\ \boldsymbol{y_1 + 5y_2 \geq 5}, \\ y_{1,2} \geq 0 \end{cases} \quad \boldsymbol{Z(Y) = 14y_1 + 40y_2 \rightarrow min}$

г. $\begin{cases} 2y_1 + 5y_2 \geq 1, \\ 3y_1 + 6y_2 \geq 7, \\ y_1 + 5y_2 \geq 5, \\ y_2 \geq 0 \end{cases} \quad Z(Y) = 14y_1 + 40y_2 \rightarrow min$

8. При построении сетевого графика, изображенного на рисунке, допущены следующие ошибки:



а. между событиями 2 и 5 неправильно изображены две параллельные работы
б. событие 4 завершающее
в. два исходных события 1 и 4
г. в событие 5 входят более двух работ

9. Верхней чистой ценой игры (минимаксом) называется число, определяемое по формуле:
а. $\beta = max_i min_j a_{ij}$
б. $\boldsymbol{\beta = min_j max_i a_{ij}}$
в. $\beta = max_i a_{ij}$
г. $\beta = min_j a_{ij}$

10. Для матричной игры с платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 0 \\ 5 & 6 & 7 & 2 \end{pmatrix}$ верно утверждение:
а. стратегия В2 доминирует стратегию В3
б. стратегия В3 доминирует стратегию В2
в. стратегия В1 доминирует стратегию В4
г. стратегия В4 доминирует стратегию В1

11. Работа на сетевом графике может соединять:
а. три события
б. два события
в. четыре события

г. любое количество событий

12. Игрок А может назвать число 1 (стратегия А1) или 2 (стратегия А2). Игрок В может назвать число 3 (стратегия В1) или 4 (стратегия В2). Если сумма названных чисел четная, то выигрывает игрок А. Если сумма чисел нечетная, то выигрывает игрок В. Выигрыш равен сумме названных чисел. Тогда платежная матрица игры имеет вид:

а. $\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ 6 & -6 \end{pmatrix}$

б. $\begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}$

в. $\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -5 & 7 \end{pmatrix}$

г. $\begin{pmatrix} \mathbf{4} & \mathbf{-5} \\ \mathbf{-5} & \mathbf{6} \end{pmatrix}$

13. Установление соответствия:

1	Биматричная игра – это	а	решение игры двух и более игроков, когда ни один участник не может увеличить выигрыш, изменив свое решение в одностороннем порядке
2	Равновесие по Нэшу – это	б	конечная игра двух игроков с ненулевой суммой, в которой для каждого игрока задаются своя матрица выигрыша
3	Риск в игре присутствует если,	в	конфликтная ситуация, когда неопределенность вызвана незнанием условий, в которых будет приниматься решение
4	Игра с природой – это	г	вероятности, связанные с различными последствиями принятия решения, могут оцениваться на основе данных предшествующего периода
5	Неопределенность в игре существует если	д	вероятности связанные с различными последствиями принятия решения, приходится определять субъективно, потому что нет данных предшествующего периода

14. Упорядочивание

Этапы операционного проекта	
1	Проверка адекватности модели.
2	Поиск оптимального решения на модели
3	Построение математической модели
4	Анализ оптимального решения
5	Постановка задачи

6	Внедрение результатов исследования

Ответ: 5, 3, 1, 2, 4, 6

Тестовые задания открытого типа:

15. Число состояний одноканальной СМО с ограничением на длину очереди в m заявок равно: _____
Введите выражение
Ответ: $m + 2$

16. В канонической задаче линейного программирования каждое ограничение - это _____
Отразите тип ограничения в именительном падеже.
Ответ: уравнение

17. Если в прямой задаче линейного программирования, какое-либо ограничение является неравенством, то в двойственной задаче соответствующая переменная имеет значение не меньше _____
Введите число.
Ответ: 0

18. Критерием прекращения счета в симплекс-методе задачи максимизации линейного программирования является достижение всеми элементами индексной строки значений не меньше _____
Введите число.
Ответ: 0

19. В сетевом планировании и управлении _____ событие не имеет на сетевом графике последующих работ.
Введите вид события.
Ответ: завершающее

20. Критерий _____ предлагает компромиссный способ принятия решений, учитывающий возможность как наихудшего, так и наилучшего поведения «природы».
Введите название критерия.
Ответ: Гурвица

21. Для одноканальной СМО без ограничений на длину очереди относительная пропускная способность Q равна _____
Введите число.
Ответ:1

22. Гарантированный выигрыш игрока А при любой стратегии игрока В - ____ цена игры.
Введите вид цены.
Ответ: нижняя

23. Для n-канальной СМО без ограничений на длину очереди существует стационарный режим работы, если показатель нагрузки на один канал $\frac{\rho}{n}$ меньше ___
Введите число.

Ответ:1

24. Если ресурс использован полностью, то соответствующая ему двойственная оценка имеет значение больше ____
Введите число.
Ответ: 0

25. В матричной игре размерности 2*3 одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (x, 0.6), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0.4, y, y). Тогда x равно ___, y равно ____
Введите два числа через пробел (при необходимости округлить до одного знака, разделитель запятая)
Ответ: 0,4 0,3

26. Конечная парная игра с нулевой суммой может быть представлена в виде структуры: _____
Введите название структуры в именительном падеже
Ответ: матрица

27. Для игры с природой, заданной матрицей

	П1	П2	П3
А1	1	3	-2
А2	2	-4	6
А3	4	1	7

оценка стратегии А2, сделанная по критерию Гурвица при коэффициенте оптимизма $\alpha = 0{,}6$ равна ____
Введите число.
Ответ:2

28. Не имеют запаса времени _____ работы.
Введите вид работ (мн. число).
Ответ: критические

29. Количество стратегий у первого игрока в модели конфликта равно 2, у второго игрока – 3. Количество ситуаций в игре равно _____
Введите число.

Ответ: 6

30. Критерий Гурвица обращается в критерий Вальда, когда значение параметра λ равно ____
Введите число.
Ответ: 0

31. Работа на сетевом графике может соединять N событий. Значение N равно ____
Введите число.
Ответ: 2

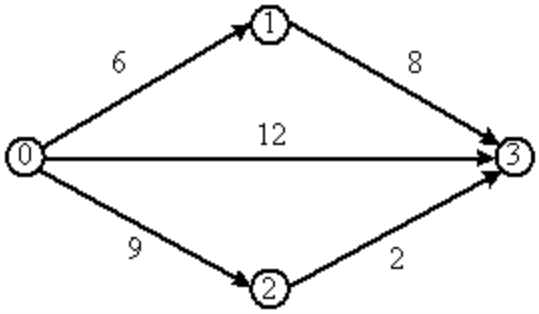
32. Игрок А может назвать число 1 (стратегия А1) или 2 (стратегия А2). Игрок В может назвать число 3 (стратегия В1) или 4 (стратегия В2). Если сумма названных чисел четная, то выигрывает игрок А. Если сумма чисел нечетная, то выигрывает игрок В. Выигрыш равен сумме названных чисел. Тогда нижняя цена игры равна _____
Введите число с учетом знака.
Ответ: - 5

33. В матричной игре $\begin{pmatrix} 11 & -5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ оптимальная смешанная стратегия игрока А определена $p^* = \left(\frac{1}{5}; \frac{4}{5}\right)$. Тогда цена игры равна _____
Введите число в виде обыкновенной дроби вида a/b, без пробелов.
Ответ: 7/5

34. По критерию _____ игрок исходит из того, что случится наиболее плохая для него ситуация.
Ответ: Вальда

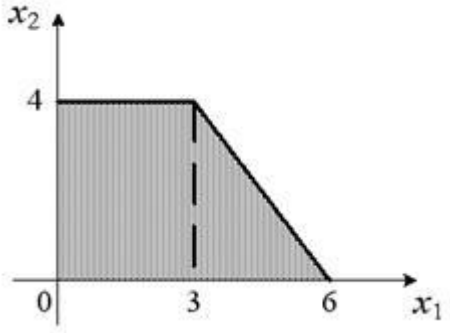
35. Максимальное значение функции цели $F = 4x_1 + x_2$ при следующей системе ограничений
$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 6, \\ x_1 \le 4, \\ x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0 \end{cases}$ равно ___
Введите число.
Ответ: 18

36. Для сетевого графика, изображенного на рисунке, длина критического пути равна ____



Введите число.
Ответ: 14

37. Область допустимых значений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда максимальное значение целевой функции $F(x) = 5x_1 + 3x_2$ равно ____
Введите число.
Ответ: 27

38. Рассматривается работа системы массового обслуживания (СМО) с тремя обслуживающими приборами. В среднем в систему поступает заявка каждые 2 минуты, а обслуживание одной заявки одним прибором длится в среднем 2 минуты. Тогда интенсивность потока обслуженных заявок (выходящих из одного канала) равна ____
Введите число (при необходимости округлить до одного знака, разделитель запятая)
Ответ: 1

39. Дана платежная матрица «игры с природой»

Номер стратегии	Состояние природы		
	П1	П2	П3
1	3	5	5
2	4	4	6
3	2	7	4

Считая вероятности, с которыми «природа» выбирает свои стратегии, равными, номер оптимальной стратегии равен _____
Введите число.
Ответ: 2

40. Игра задана платежной матрицей $\begin{pmatrix} 7 & 4 & 5 \\ 8 & 4 & 2 \\ 6 & 1 & 3 \end{pmatrix}$. Оптимальные стратегии для игроков $p^* = (0{,}1; 0{,}5; 0{,}4), q^* = (0{,}2; 0{,}7; 0{,}1)$. Тогда цена игры равна ____
Введите число (при необходимости округлить до двух знаков, разделитель запятая)
Ответ: 3,65

41. Платежная матрица «игры с природой» имеет вид

Номер стратегии	Состояние природы		
	П1	П2	П3
1	2	3	4
2	6	1	4
3	3	5	6
4	2	4	5

При использовании критерия Вальда, номер оптимальной стратегии равен ____
Введите число.
Ответ: 3

42. Пусть в матричной игре размерности 2 х 3 одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0,3; 0,7), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0,3; q; 0,5). Значение q равно _____
Введите число (при необходимости округлить до одного знака, разделитель запятая)
Ответ: 0,2

43. Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0,3; 0,7), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0,4; 0,1; 0,1; 0,4). Тогда размерность платежной матрицы для этой игры m x n, где m равно ___, n равно ___
Введите два числа, через запятую, без пробелов
Ответ: 2,4

44. В матрице выигрышей с одинаковыми столбцами вида $\begin{pmatrix}4\\5\\0\\1\end{pmatrix}$ из четырех стратегий оптимальной для 1-го игрока является стратегия с номером ___
Введите число
Ответ: 2

45. Выигрыш игрока A в биматричной игре
$A=\begin{pmatrix}2 & 3 & 5 & -1\\4 & -2 & 3 & 4\\2 & 1 & 5 & 4\\-1 & 2 & 5 & 3\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}7 & 5 & 4 & 7\\4 & 5 & 5 & 4\\-3 & 6 & 6 & 2\\8 & 7 & 3 & 6\end{pmatrix}$ равен _____
Введите число.
Ответ: 5

46. Вероятность применение доминируемых стратегий в матричной игре равна ___
Введите число.
Ответ: 0

47. Если матричная игра является одинаково выгодной для обоих участников, то ее цена равна ___
Введите число.
Ответ: 0

48. Игра задана платежной матрицей $P=\begin{pmatrix}-5 & 3 & 1 & 20 & 3\\5 & 5 & 4 & 6 & 4\\-4 & -2 & 0 & 0 & 2\end{pmatrix}$. Тогда цена игры равна _____
Введите число.
Ответ: 4

49. Среднее число покупателей, поступающих на узел расчета в магазине самообслуживания, 100 человек в час. Кассир может обслуживать 50 человек в час. Тогда интенсивность нагрузки канала равна ____
Введите число.
Ответ: 2

50. Дана матрица $\mathrm{P}=\begin{pmatrix}2 & 3 & 4 & 1\\4 & 2 & 3 & 4\\2 & 1 & 5 & 4\\1 & 2 & 5 & 3\end{pmatrix}$ «игры с природой». Номер оптимальной стратегии в смысле критерия Лапласа равен ____
Введите число.
Ответ: 2

51. Для игры с платёжной матрицей: $\begin{pmatrix} 3 & 4 & 4 \\ 5 & 2 & 6 \\ 4 & 6 & 5 \end{pmatrix}$ номер доминируемой (заведомо невыгодной) стратегии игрока B равен ___
Введите число.
Ответ: 3

52. Максимальное число седловых точек в игре с платежной матрицей размерности 2×3 (матрица может содержать любые числа) равно ____
Введите число.
Ответ: 6

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом**.**

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Теория игр и методы оптимизации» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Преподаватель-разработчик – доцент, к.пед.н. Мухина С.Н.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен кафедрой прикладной математики и информационных технологий.

И.о. заведующего кафедрой  И.Г. Булан

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института цифровых технологий (протокол №3 от 29.04.2025 г).

Председатель методической комиссии  О.С. Витренко