

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий

 Кочевский А. А.

« 19 » апреля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Теория игр и ее приложения»

01.04.02 Прикладная математика и информатика

«Математическое моделирование сложных систем»

Разработчик:

доцент  Темникова С. В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной математики
от 18 апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой  Малый В. В.

Луганск 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Теория игр и ее приложения»**

**Перечень компетенций (элементов компетенций),
формируемых в результате освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	Тема 1. Введение в теорию игр. Постановка задачи Тема 2. Матричные игры с нулевой суммой Тема 3. Позиционные игры Тема 4. Игры n лиц Тема 5. Многошаговые игры	заключительный (2-3)
2.	ОПК-3	способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Тема 1. Введение в теорию игр. Постановка задачи Тема 2. Матричные игры с нулевой суммой Тема 3. Позиционные игры Тема 4. Игры n лиц Тема 5. Многошаговые игры	заключительный (2-3)

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1 ОПК-3	знать: постановку задач теории игр; классификацию задач теории игр; методы решения матричных, биматричных, позиционных игр; методы решения	Тема 1. Введение в теорию игр. Постановка задачи Тема 2.	Фронтальные и индивидуальные опросы; контрольные работы; промежуточная аттестация (зачет)

	<p>многошаговых игр; постановку и подходы к решению дифференциальных игр; основное уравнение Р.Айзекса; уметь: применять методы решения матричных, биматричных, позиционных игр к прикладным задачам; применять методы решения многошаговых игр; строить математические модели прикладных задач теории игр и решать с применением пакета GNU Octave для визуализации решений; использовать информационные системы для пополнения и уточнения математических знаний; владеть навыками: математическими понятиями и символами для выражения количественных и качественных отношений, методами теории игр и алгоритмами в приложениях к техническим и экономическим наукам.</p>	<p>Матричные игры с нулевой суммой Тема 3. Позиционные игры Тема 4. Игры n лиц Тема 5. Многошаговые игры</p>	
--	--	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Теория игр и ее приложения»**

Тема 1. Введение в теорию игр. Постановка задачи.

1. Дать определение понятия «игра». Какова основная цель игры?
2. Классификация игр. Основные принципы классификации. Привести примеры классификации.
3. В чем разница игры с нулевой и ненулевой суммой? Привести примеры.
4. Может ли играющую сторону представлять коллектив игроков? Пояснить построение такой игры.

5. Что такое стратегия игрока? Может ли выигрыш игрока быть отрицательным?

6. Что означает понятие «игра с полной информацией»? В чем ее отличие от игры с неполной информацией?

7. В чем разница между статическими и динамическими играми? Привести примеры.

8. В каких областях человеческой деятельности находят свое применение математико-игровые модели?

9. Какие существуют подходы к решению различных классов игровых ситуаций?

Тема 2. Матричные игры с нулевой суммой.

10. Дать определение матричной игры. Привести примеры.

11. Каковы цели игроков в матричной игре? Дать определения верхней и нижней цен игры.

12. В чем заключается решение матричных игр в чистых стратегиях? Привести примеры.

13. Какая игра называется «матричной игрой с седловой точкой»? Привести пример.

14. Какие стратегии называются оптимальными? Что произойдет, если игроки отклонятся от оптимальных стратегий?

15. Дать определение смешанных стратегий. Как их можно представить?

16. Чем отличаются оптимальные решения игроков в чистых стратегиях и в смешанных стратегиях?

17. Что такое седловая точка? К чему приводит одностороннее отступление игрока от седловой точки? Привести пример

18. Графический метод решения матричной игры (2×2) . Привести пример.

19. Графический метод решения матричной игры $(2 \times n)$. Привести пример.

20. Графический метод решения матричной игры $(n \times 2)$. Привести пример.

21. Каким образом можно уменьшить платежную матрицу? Дать определение доминируемой и доминирующей стратегиям. Привести примеры.

22. Дать алгоритм решения матричной игры сведением к задаче линейного программирования. Привести пример.

23. Определение вероятностей выбора каждым игроком своих смешанных стратегий. Пример.

24. Привести примеры матричных игр из области экономики.

Тема 3. Позиционные игры

25. Сформулировать определение позиционной игры. Особенности математической модели позиционной игры. Привести пример.

26. В чем заключается нормализация позиционной игры. Привести пример.

27. Как графически представляется позиционная игра в зависимости от информированности игроков?

28. Построение дерева позиционной игры и условия образования информационного множества узлов дерева. Привести пример.

29. Прикладные задачи позиционных игр. Пример.

30. Сведение позиционной игры к эквивалентной задаче линейного программирования. Привести пример.

31. Решение позиционной игры с идеальной памятью. Привести пример.

Тема 4. Игры n лиц

32. Какая игра называется бескоалиционной. Пояснить на примере.

33. Какие игры называются кооперативными? Привести пример.

34. Дайте определение биматричной игры. Приведите пример.

35. В каком случае возникает биматричная игра, чем она задается? Привести пример.

36. Графический метод решения биматричной игры. Привести примеры.

37. Как определяются смешанные стратегии игроков и функции выигрыша игроков в биматричной игре? Привести пример.

38. Как определяется ситуация равновесия в биматричной игре? Привести пример.

39. Какая пара стратегий игроков называется оптимальной по Парето? Привести пример.

40. В чем формальное различие между ситуацией равновесия и ситуацией, оптимальной по Парето? Привести примеры.

41. Опишите алгоритм поиска ситуации равновесия в биматричных играх размерности (2×2) . Привести пример

42. Методы решения биматричных игр. Привести примеры.

Тема 5. Многошаговые игры

43. Какая игра называется многошаговой с полной информацией. Пример.

44. Постановка вероятностной игры на разорение. Пояснить в чем состоит смысл игры.

45. Связь с теорией графов конечношаговой игры n лиц с полной информацией. Привести пример.

46. Основная теорема теории игр (Дж. фон Нейман). В чем состоит смысл этой теоремы.

47. Особенность решения задачи Шепли о стохастической игре двух лиц. Дать пояснение.

48. Основное значение теоремы о равновесии по Нэшу. Дать пояснение.

49. Общее определение многошаговой игры с неполной информацией. Дать пояснение.

50. Общая постановка дифференциальной игры. Дать пояснение элементов математической модели.

51. Привести классификацию дифференциальных игр. Дать пояснения принципов классификации.

52. Постановка задачи преследования, как простейшей дифференциальной игры на плоскости с двумя участниками. Дать пояснение математической модели.

53. Определение стратегии параллельного преследования на плоскости.

54. Дифференциальные игры с простым движением в евклидовом пространстве. Простейшая математическая модель.

55. Первый метод Понтрягина для решения линейной дифференциальной игры. Дать пояснение.

56. Дифференциальные игры качества по Айзексу. Дать пояснения.

57. Постановка задачи преследования двух инерционных объектов. Математическая модель.

58. Необходимые условия оптимальности решения дифференциальной игры. Дать пояснения.

59. Эвристический метод Айзекса для решения дифференциальной игры в области регулярности. Дать пояснения.

60. Основное функциональное уравнение Айзекса, как необходимые условия оптимальности решения дифференциальных игр.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «фронтальный и индивидуальный опрос»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.

неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы
----------------------------	--

Контрольные работы:

Типовые варианты контрольных работ

Семестр 3.

Контрольная работа.

Тема 2. Матричные игры с нулевой суммой.

Тема 3. Позиционные игры

Оценка: задача 1 (2 балла – полное решение);

задача 2 (3 балла – полное решение).

Вариант № 1

Задача 1

Игра задана следующей матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & 2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 & -3 & 2 \\ 0 & -2 & -1 & 3 & -2 \end{pmatrix}.$$

Первый игрок имеет 3 стратегии ($i = 1, 2, 3$). Второй игрок имеет 4 стратегии ($j = 1, 2, 3, 4$). Каждой паре стратегий (i, j) поставлено в соответствие число a_{ij} (элемент матрицы A), выражающее выигрыш первого игрока за счет второго.

Решить матричную игру двух игроков с нулевой суммой сведением ее к задаче линейного программирования. Использовать двойственный симплекс-метод.

Задача 2

В позиционной игре выполняется три хода.

Ход 1. Первый игрок делает выбор числа $x \in \{1, 2\}$.

Ход 2. Второй игрок выбирает число $y \in \{1, 2\}$, не зная значения x .

Ход 3. Первый игрок выбирает число $z \in \{1, 2\}$, зная x и не зная y .

После того, как сделаны все три хода, второй игрок платит первому игроку сумму $E(x, y, z)$, заданную следующим образом:

$$E(1, 1, 1) = -4, \quad E(1, 2, 1) = -2, \quad E(2, 1, 2) = 2, \quad E(2, 2, 2) = 4,$$

$$E(1, 1, 2) = 3, \quad E(1, 2, 2) = 1, \quad E(2, 1, 1) = -1, \quad E(2, 2, 1) = 5.$$

Построить дерево игры, привести игру к нормальной форме и решить.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Зачёт выставляется при условии выполнения студентом всех мероприятий текущего контроля с положительным результатом.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Теория игр и ее приложения» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета компьютерных
систем и информационных
технологий



Ветрова Н. Н.