

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
математического моделирования



М.Ш. Бурлуцкая

25.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13.02 Теория игр

1. Код и наименование специальности:

10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

2. Специализация:

Автоматизация информационно-аналитической деятельности

3. Квалификация выпускника: Специалист по защите информации

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра математического моделирования

6. Составитель программы: Орлов Владимир Петрович, д.ф.-м.н., профессор

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета, протокол № 0500-06 от 25.05.2023

8. Учебный год: 2025/2026

Семестр: 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

формирование знаний, умений и навыков владения инструментарием подготовки управленческих решений в организационно-экономических и производственно-технологических системах, основанного на применении игровых моделей и методов исследования операций с последующей верификацией результатов, полученных с помощью современных вычислительных технологий и систем.

Задачи учебной дисциплины:

- выработать устойчивый интерес к теоретическим и практическим вопросам применения теории игр в моделировании принятия рациональных решений в разнообразных финансово-экономических и производственно-технологических задачах;
- развить логико-математическое мышление;
- привить умения и навыки по теоретико-игровому моделированию;
- выработать навыки построения оптимальных в соответствующем смысле стратегий игроков;
- освоить методы построения оптимальных стратегий в решении конкретных практических задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Теория игр» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1.3.	Способен применять аппарат теории игр для поддержки принятия решений в условиях неопределенности и конфликтных ситуаций	ОПК-1.3..1	Знает формальные теоретико-игровые модели выбора рациональных решений в конфликтных ситуациях в условиях неопределенности	Знать: формальные теоретико-игровые модели выбора рациональных решений в конфликтных ситуациях в условиях неопределенности; аналитические и графоаналитические методы решения матричных игр, методы решения кооперативных игр; критерии выбора оптимальных стратегий в статистических играх; Уметь: проводить формализацию задач выбора рациональных решений в конфликтных ситуациях в условиях неопределенности; решать задачи матричных и биматричные игр в различных стратегиях; проводить нормализацию существенной кооперативной игры, находить множество дележей, ядро, НМ-решения; находить оптимальные стратегии в статистических играх по различным критериям выбора;
		ОПК-1.3..2	Знает аналитические и графоаналитические методы решения матричных игр, методы решения кооперативных игр	
		ОПК-1.3..3	Знает критерии выбора оптимальных стратегий в статистических играх	
		ОПК-1.3..4	Умеет проводить формализацию задач выбора рациональных решений в конфликтных ситуациях в условиях неопределенности	
		ОПК-1.3..5	Умеет решать задачи матричных и биматричные игр в различных стратегиях	
		ОПК-1.3..6	Умеет проводить нормализацию существенной кооперативной игры, находить множество дележей, ядро, НМ-решения	
		ОПК-1.3..7	Умеет находить оптимальные стратегии в статистических играх по различным критериям выбора	

		ОПК-1.3..8	Владеет навыками решения типовых статистических игр в задачах информационной безопасности	Владеть: навыками решения типовых статистических игр в задачах информационной безопасности.
--	--	------------	---	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4/144.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			5 семестр	
Контактная работа		68	68	
в том числе:	лекции	34	34	
	практические	34	34	
	лабораторные	0	0	
	курсовая работа			
	контрольные работы			
Самостоятельная работа		76	76	
Промежуточная аттестация				
Итого:		144	144	

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Конечные матричные игры.	Определение и примеры конечной антагонистической игры. Максимальные и минимальные стратегии. Ситуации равновесия и их свойства.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6917
1.2	Смешанное расширение матричных игр.	Бесконечные антагонистические игры. Смешанное расширение матричной игры. Системы линейных неравенств. Свойства решений систем линейных неравенств. Прямая и двойственная задачи линейного программирования. Теорема двойственности. Существование решения матричной игры в классе смешанных стратегий. Свойства оптимальных стратегий и значения игры. Доминирование стратегий. Вполне смешанные игры. Симметричные игры	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6917
1.3	Методы решения и приложения теории матричных игр.	Графоаналитический метод решения игр. Итеративные методы решения матричных игр. Задача поиска многих предметов. Задача о распределении поисковых усилий.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6917
2. Практические занятия			
2.1	Конечные матричные игры.	Определение и примеры конечной антагонистической игры. Максимальные и минимальные стратегии. Ситуации равновесия и их свойства.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6917
2.2	Смешанное расширение матричных игр.	Бесконечные антагонистические игры. Смешанное расширение матричной игры. Системы линейных неравенств. Свойства решений систем линейных	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6917

		неравенств. Прямая и двойственная задачи линейного программирования. Теорема двойственности. Существование решения матричной игры в классе смешанных стратегий. Свойства оптимальных стратегий и значения игры. Доминирование стратегий. Вполне смешанные игры. Симметричные игры	
2.3	Методы решения и приложения теории матричных игр.	Графоаналитический метод решения игр. Итеративные методы решения матричных игр. Задача поиска многих предметов. Задача о распределении поисковых усилий.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6917

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Конечные матричные игры	11	11		24	46
2	Смешанное расширение матричных игр	11	11		24	46
3	Методы решения и приложения теории матричных игр	12	12		28	52
	Итого:	34	34		76	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Освоение дисциплины предполагает не только обязательное посещение обучающимся аудиторных занятий (лекций и практических занятий) и активную работу на них, но и самостоятельную учебную деятельность, на которую отводится 76 часов.

Самостоятельная учебная деятельность студентов по дисциплине «Теория игр» предполагает выполнение следующих заданий:

1) самостоятельное изучение учебных материалов по разделам дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, информационно-справочных и поисковых систем;

2) подготовку к текущим аттестациям: выполнение лабораторных заданий по поиску необходимых для работы в аудитории материалов в Интернете.

Особое внимание обучающихся направляется на освоение методов теории игр для принятия оптимальных решений в условиях неопределенности и конфликтных ситуаций

Вопросы лекционных и практических занятий обсуждаются на занятиях в виде устного опроса – индивидуального и фронтального. При подготовке к лекционным и практическим занятиям, обучающимся важно помнить, что их задача, отвечая на основные вопросы плана занятия и дополнительные вопросы преподавателя, показать свои знания и кругозор, умение логически построить ответ, владение математическим аппаратом и иные коммуникативные навыки, умение отстаивать свою профессиональную позицию. В ходе устного опроса выявляются детали, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными студентами в ходе учебных занятий. Тем самым опрос выполняет важнейшие обучающую, развивающую и корректирующую функции, позволяет студентам учесть недоработки и избежать их при подготовке к промежуточным аттестациям.

Все выполняемые студентами самостоятельно задания (выполнение контрольных и лабораторных работ) подлежат последующей проверке преподавателем. Результаты текущих аттестаций учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации.

В случае необходимости перехода на дистанционный режим обучения используется электронный курс «Теория игр» на портале «Электронный университет ВГУ»: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6917>. Там же размещены необходимые для усвоения курса материалы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения : учебное пособие для вузов / В. В. Мазалов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-5627-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153917
2	Оуэн Г. Теория игр / Г. Оуэн. — М. : ЛКИ, 2007. — 230 с.
3	Петросян Л.А. Теория игр / Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.В. Шевкопляс. - СПб. : БВХ Петербург, 2012. - 432 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Дюбин Г.Н. Введение в прикладную теорию игр / Г.Н. Дюбин, В.Г. Суздаль. - М. : Наука, 1981. - 336 с.
5	Благодатских, А. И. Сборник задач и упражнений по теории игр : учебное пособие / А. И. Благодатских, Н. Н. Петров. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1665-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168661
6	Петросян Л.А. Теория игр / Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.А. Семина. - М. : Высшая школа, 1998. - 300 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
7	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета : (http // www.lib.vsu.ru/).
8	Полнотекстовая база «Университетская библиотека» : образовательный ресурс : <URL: http://www.biblioclub.ru >. https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6917
9	https://math.vsu.ru/wp/?page_id=937 – раздел на сайте математического факультета, на котором размещены методические издания.
10	Поисковые системы Google, Yandex, Rambler.

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:

№ п/п	Источник
1	Благодатских, А. И. Сборник задач и упражнений по теории игр : учебное пособие / А. И. Благодатских, Н. Н. Петров. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1665-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168661
2	Оуэн Г. Теория игр / Г. Оуэн. — М. : ЛКИ, 2007. — 230 с.
3	Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения : учебное пособие для вузов / В. В. Мазалов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-5627-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153917
4	Дюбин Г.Н. Введение в прикладную теорию игр / Г.Н. Дюбин, В.Г. Суздаль. - М. : Наука, 1981. - 336 с.
5	Тюрин, С. Ф. Исследование операций и теория игр : учебное пособие / С. Ф. Тюрин. — Пермь : ПНИПУ, 2017. — 220 с. — ISBN 978-5-398-01792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book
6	Петросян Л.А. Теория игр / Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.В. Шевкопляс. - СПб. : БВХ Петербург, 2012. - 432 с.
7	Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>).

Перечень необходимого программного обеспечения: Win10pro или Linux, Microsoft Office, LibreOffice 6, Calc, Microsoft Visual Studio, Microsoft Visual C++, Foxit Reader, браузер Mozilla Firefox, Opera или Internet.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации; специализированная мебель.

Для самостоятельной работы используется класс с компьютерной техникой, оснащенный необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1. —	Конечные матричные игры	ОПК-1.3.	ОПК-1.3..1, ОПК-1.3..2, ОПК-1.3..6,	Перечень вопросов к зачету; контрольная работа
2. —	Смешанное расширение матричных игр	ОПК-1.3	ОПК-1.3..3, ОПК-1.3..4, ОПК-1.3..5,	Перечень вопросов к зачету
3. —	Методы решения и приложения теории матричных игр	ОПК-1.3	ОПК-1.3..7, ОПК-1.3..8	Перечень вопросов к зачету; контрольная работа
Промежуточная аттестация Форма контроля – зачет с оценкой				Перечень вопросов к дифференцированному зачету

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: устных опросов, проверки домашних заданий, контрольной работы.

Примерный перечень задач для контрольной работы:

1. Определить максимальные и минимальные стратегии.
2. Найти ситуации равновесия.
3. Найти доминируемые стратегии.
4. Найти решение вполне смешанной игры.

Для оценивания текущего контроля успеваемости используются следующие показатели:

1. знание основных понятий и методов;

2. умение применять полученные знания и навыки для решения задач, проводить анализ полученных решений;
3. владение математическим аппаратом и современными методами в теории матричных игр
4. умение использовать стандартные методы для решения типовых задач теории игр

Шкала оценок:

Зачтено: Выполнение заданий соответствует перечисленным показателям, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы, может быть не совсем полные. Демонстрирует умение решать задачи, возможно с некоторыми ошибками.

Не зачтено: Ответы не соответствуют ни одному из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и умения или их отсутствие.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме собеседования по билетам с помощью нижеприведенных оценочных средств (перечень вопросов к зачету).

В билет включаются теоретический вопрос и задача.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету:

№ п/п	Вопросы
1.	Определение и примеры конечной антагонистической игры.
2.	Максиминные и минимаксные стратегии.
3.	Ситуации равновесия и их свойства
4.	Бесконечные антагонистические игры
5.	Смешанное расширение матричной игры.
6.	Системы линейных неравенств. Свойства решений систем линейных неравенств
7.	Прямая и двойственная задачи линейного программирования. Теорема двойственности.
8.	.. Существование решения матричной игры в классе смешанных стратегий.
9.	Свойства оптимальных стратегий и значения игры.
10.	Доминирование стратегий.
11.	Вполне смешанные игры
12.	Симметричные игры
13.	Графоаналитический метод решения игр.
14.	Задача поиска многих предметов.
15.	Задача о распределении поисковых усилий.

№ п/п	Примеры контрольно-измерительных материалов
1	1. Определение и примеры конечной антагонистической игры. 2. Примеры симметричных игр
2	1. Задача поиска многих предметов. 2. Примеры доминирование стратегий.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие **показатели**:

- 1) знание теоретических основ;
- 2) умение решать задачи;
- 3) умение работать с алгоритмами методов и информационными ресурсами;
- 4) успешное прохождение текущей аттестации.

Для оценивания результатов на дифференцированном зачете используется **шкала**: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения показаны в следующей таблице:

Критерии оценивания	Шкала оценок
Ответ соответствует всем перечисленным выше показателям, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует знание учебного материала.	«Отлично»
Ответ соответствует двум или более из перечисленных показателей, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы, может быть не совсем полные. Демонстрирует знание учебного материала, возможно с некоторыми ошибками.	«Хорошо»
Ответ соответствует одному из перечисленных показателей, обучающийся не дает ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует знание учебного материала с некоторыми ошибками.	«Удовлетворительно»
Ответ не соответствует ни одному из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и умения или отсутствие их.	«Неудовлетворительно»

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1. В матричной игре с $m \times n$ матрицей $A = \{a_{ij}\}$

1. $m > n$
2. $m < n$
3. $m = n$
4. m и n любые - правильный ответ

2. В смешанной игре 2×2 матрицей стратегия $x = (1/2, 1/2) - \dots$

Правильный ответ: вполне смешанная .

3. Сколько ситуаций равновесия во вполне смешанной игре с $m \times m$ матрицей A одна - правильный ответ

4. Найдите нижнее значение игры с 2×2 матрицей со строками $(0, 1)$ $(1, 0) - \dots$

0 - правильный ответ

5. Найдите верхнее значение игры с 2×2 матрицей со строками (0,1) (1,0)

1 - правильный ответ

6. в игре с 3×2 матрицей со строками (3,2) (2,1) (0,4) найти доминируемую строку

1. первая

2. вторая - правильный ответ

3. третья

7. Выберите верное утверждение:

1. максимин не превосходит минимакс. - правильный ответ

2. минимакс не превосходит максимин

8. является ли оптимальная стратегия минимаксной или максиминной (да,нет)

Правильный ответ: да

9. Значение симметричной игры равно...

0 - правильный ответ

10. Игра с единичной матрицей вполне определена (да, нет)

1. да

2. нет - правильный ответ

11. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Является ли Г вполне определенной игрой?

Ответ: нет

13. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Вычислить максимин и минимакс.

Ответ: максимин=0, минимакс=1.

14. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Стратегии игроков 1 и 2 – номера строк и столбцов соответственно.

Найти максиминную и минимаксную стратегии игроков.

Ответ: любая стратегия есть максиминная (для 1-го) и минимаксная (для второго).

15. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Существует ли в игре Г ситуация равновесия?

Ответ: нет

16. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 0 \\ \hline 0 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Является ли Г симметричной игрой игрой?

Ответ: нет

17. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Вычислить максимин и минимакс.

Ответ: максимин=1, минимакс=1.

18. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Стратегии игроков 1 и 2 – номера строк и столбцов соответственно.

Есть у игроков оптимальные стратегии?

Ответ: нет.

19. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Найти значение игры.

Ответ: 1 .

20. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Является ли Г симметричной игрой?

Ответ: ла

21. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & -1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Вычислить значение игры.

Ответ: 0.

22. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Стратегии игроков 1 и 2 – номера строк и столбцов соответственно.

Есть у игроков оптимальные стратегии?

Ответ: нет.

23. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Существует ли в игре Г ситуация равновесия?

Ответ: да.

24. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Могут ли смешанные стратегии $x=(0,5;0,5)$, $y=(0,5;0,5)$ быть оптимальными?

Ответ: да

25. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Оптимальная смешанная стратегия игрока 1 $x=(0,5;0,5)$. Найти оптимальную смешанную стратегию y игрока 2.

Ответ: $y=(0,5;0,5)$.

26. Игра Г определяется матрицей

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline \end{array}$$

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Известно множество X^* оптимальных смешанных стратегий игрока 1. Найти множество Y^* оптимальных смешанных стратегий игрока 2.

Ответ: $Y^* = X^*$.

27. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Является ли вектор $x = (1,5; 0,5)$ смешанной стратегией игрока 1?

Ответ: нет.

28. Игра Г определяется матрицей $A =$

1	1	1
2	2	2
3	3	3

Стратегии игроков 1 и 2 – номера строк и столбцов соответственно. Какие стратегии игрока 1 являются доминируемыми?

Варианты ответа:

- 1) стратегии 1 и 2
- 2) стратегия 3
- 3) все стратегии
- 4) ни одна стратегия

Ответ: вариант 1

29. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Оптимальная смешанная стратегия игрока 1 $x = (0,5; 0,5)$. Оптимальную смешанную стратегию y игрока 2 имеет вид:

Варианты ответа:

- 1) $y = (0,5; 0,5)$.
- 2) $y = (1,5; 0,5)$.
- 3) $y = (0,25; 0,75)$

Ответ: вариант 1

30. Игра Г определяется матрицей $A =$

1	2	1
---	---	---

2	3	2
3	4	1

Стратегии игроков 1 и 2 – номера строк и столбцов соответственно.
Какие стратегии игрока 2 являются доминируемыми?

Варианты ответа:

- 5) стратегии 1 и 3
- 6) стратегия 3
- 7) все стратегии
- 8) ни одна стратегия

Ответ: вариант 1

31. Значение игры Γ с матрицей A равно 1. Чему равно значение игры Γ^* с матрицей $A^*=3A+2E$? E – матрица из единиц.

Варианты ответа:

- 1) 5;
- 2) 3;
- 3) 1;
- 4) -1

Ответ: вариант 1

32. Игра Γ определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Множество оптимальных стратегий игрока 1 это:

Варианты ответа: стратегии

- 1) 1 ;
- 2) 2;
- 3) 1 и 2;
- 4) нет

Ответ: вариант 3.

33. Игра Γ определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Максимин равен:

Варианты ответа:

- 1) 1 ;
- 2) 0;
- 3) 0,5;
- 4) отсутствует

Ответ: вариант 2.

34. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Стратегии игроков 1 и 2 – номера строк и столбцов соответственно.

Максиминная стратегия игрока 1 это:

стратегии

- 1) 1 ;
- 2) 2;
- 3) 1 и 2;
- 4) нет

Ответ: вариант 3

35. Игра Г определяется матрицей $A =$

2	2	10
2	3	2
0	1	1

Оптимальная смешанная стратегия игрока 1 имеет вид:

Варианты ответа:

- 1) $x=(x_1;x_2; 0)$
- 2) $x=(0;;x_2; x_3)$.
- 3) $x=(x_1;0;x_3)$

Ответ: вариант 1

36. Игра Г определяется матрицей

$$A = \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Значение игры

- 1) положительно ;
- 2) отрицательно;
- 3) равно нулю;

Ответ: вариант 1

37. $x^*=(x_1,x_2,x_3)$ оптимальная стратегия игрока 1 в игре Г с матрицей А. Чему равно оптимальная стратегия игрока 1 в игре Г* с матрицей $A^*=3A+2E$? E – матрица из единиц.

Варианты ответа:

- 1) $x^*=(x_1,x_2,x_3)$;
- 2). $x^*=(x_3,x_2,x_1)$;
- 3) $x^*=(x_1,x_3,x_2)$;

Ответ: вариант 1

38. В матричной игре справедливы соотношения

- 1) максимин \geq минимакс;
- 2) максимин \leq минимакс) ;
- 3) максимин = минимакс ;

Ответ: вариант 2

39. В матричной игре с положительной матрицей праведливы соотношения

- 1) максимин > 0 ;
- 2) максимин < 0 ;
- 3) минимакс < 0 ;

Ответ: вариант 1

40. В матричной игре с $m \times n$ матрицей A смешанная стратегия 1 игрока это:

- 1) вектор размерности n ;
- 2) вектор размерности m ;
- 3) вектор размерности $n + m$;

Ответ: вариант 2

41. В матричной игре с $m \times n$ матрицей A для смешанной стратегии:

- 1) сумма координат равна 0;
- 2) сумма координат равна 1;
- 3) сумма координат равна -1;

Ответ: вариант 2

42. В матричной игре с симметричной матрицей A :

- 1) множества смешанных стратегий игроков всегда совпадают;
- 2) множества смешанных стратегий игроков не всегда совпадают;

Ответ: вариант 2

43. В матричной игре с антисимметричной матрицей A :

- 1) множества смешанных стратегий игроков всегда совпадают;
- 2) множества смешанных стратегий игроков не всегда совпадают;

Ответ: вариант 1

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

I. Тестовые задания.

1) Задания закрытого типа (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

2) Задания закрытого типа (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- за каждый верный ответ ставится 1 балл, при этом за каждый неверный ответ вычитается 1 балл;
- 0 баллов — не выбрано ни одного верного ответа.

3) Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;
- за каждое верное сопоставление ставится количество баллов, равное максимальному (2 балла), деленному на количество предлагаемых в вопросе сопоставлений;
- 0 баллов – ни одно сопоставление не выбрано верно.

4) Задания открытого типа (короткий текст):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

II. Расчетные задачи.

1) Задания открытого типа (число):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).