

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
математического моделирования



М.Ш. Бурлуцкая

02.07.2021 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. Составители программы: Орлов Владимир Петрович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры математического моделирования

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета, протокол № 0500-07 от 29.06.2021

8. Учебный год: 2023/2024

Семестр(ы): 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	<p>знать: Необходимо знать, как применять аппарат теории вероятностей, математического анализа для формализации и решения задач теории игр</p> <p>уметь: применять методы теории матричных игр для решения практических задач</p> <p>владеть: различными подходами к решению задач о выборе оптимальных стратегий при решении конкретных практических задач теории игр</p>
		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 биматричных 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	

		ОПК-1.3. .8	по различным критериям выбора владеет 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	Бесконечные антагонистические игры. Смешанное	https://edu.vsu.ru

	матричных игр.	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	u/course/view.php?id=6917
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
3. Лабораторные занятия			
3.1			
3.2			
3.3			

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
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
4						
	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

Все выполняемые студентами самостоятельно задания подлежат последующей проверке преподавателем для получения допуска к зачету.

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 : <UPL: 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:

а) основная литература:

№ 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

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	юрин, 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.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
7	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета : (http // www.lib.vsu.ru/).
8	Поисковые системы Google, Yandex, Rambler.
9	Полнотекстовая база «Университетская библиотека» : образовательный ресурс : <UPL: http://www.biblioclub.ru >. https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6917
10	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 со специализированной мебелью.

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
4. ___				
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 максиминные и минимаксные 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 доминирования 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»