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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
алгебры и математических
методов гидродинамики

В.Г. Звягин
18.03.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.13.02 Теории игр

1. Шифр и наименование специальности:
10.05.04 Информационно-аналитические систем безопасности

2. Профиль специализации: Автоматизация информационно-аналитической деятельности

3. Квалификация выпускника: Специалист по защите информации

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра алгебры и математических методов гидродинамики

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

7. **Рекомендована:** НМС математического факультета протокол № 0500-03 от 18.03.2025 г.

8. Учебный год: 2028-2029 **Семестр(ы): 7**

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 ООП:

Блок 1, обязательная часть.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

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-решений;находить оптимальные
		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	стратегии в статистических играх по различным критериям выбора; **Владеть:** навыками решения типовых статистических игр в задачах информационной безопасности.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 4/144.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

13. Виды 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 разделов 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. Максиминные и минимаксные 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. Максиминные и минимаксные 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 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
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. 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
	Итого:	**34**	**34**		**76**	**144**

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции, практические работы, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся. На лекциях рассказывается теоретический материал, на практических занятиях решаются примеры по теоретическому материалу, прочитанному на лекциях.

При изучении курса «Теория игр» обучающимся следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий.

1. После каждой лекции студентам рекомендуется подробно разобрать прочитанный теоретический материал, выучить все определения и формулировки теорем, разобрать примеры, рассмотренные на лекции. Перед следующей лекций обязательно повторить материал предыдущей лекции.
2. Перед практическим занятием обязательно повторить лекционный материал. После практического занятия еще раз разобрать решенные на этом занятии примеры. Если при решении примеров возникнут вопросы, обязательно задать на следующем практическом занятии или в присутственный час преподавателю.
3. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по темам, изучить примеры. Решая задачи, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить практические задачи.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Меньшиков И.С. Лекции по теории игр и экономическому : учебное пособие для студ. вузов по направлению «Прикладная математика и физика» / И.С. Меньшиков ; Моск. физ.-техн. ин-т .— М. : МЗпресс, 2007 .— 207 с. : ил., табл. — (Естественные науки. Математика. Информатика / редсов. : Е.П. Велихов [и др.]) .— Библиогр.: с.207 .— ISBN 5-94073-099-X.

2	Оуэн Г. Теория игр / Г. Оуэн ; пер. с англ. И.Н. Врублевской [и др.] под ред. А.А. Корбута .— Изд. 3-е .— М. : ЛКИ : URSS, 2007 .— 230 с. : ил. — Предм. указ.: с. 226-228 .— Библиогр.: с. 220-225 .— ISBN 978-5-382-00128-9.
3	Петросян Л.А. Теория игр : [учебник по направлению 010500 «Мат. обеспечение и администрирование информ. Систем»] / Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.В. Шевкопляс .— 2-е изд. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014 .— 424 с. : ил., табл. — (Учебная литература для вузов) .— Библиогр.: с.410-421 .— Предм. указ..: с.422-424 .— ISBN 978-5-9775-0484-3.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Дюбин Г.Н. Введение в прикладную теорию игр / Г.Н. Дюбин, В.Г. Суздаль ; Под ред. Н.Н. Воробьева . - М. : Наука, 1981. - 336 с. - — (Экономико-математическая библиотека).
5	Мазалов В.В. Математическая теория игр и приложения : учебное пособие / В.В. Мазалов. - СПб. [и др.] : Лань, 2010. - 446 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 431-438 .— Предм. указ.: с. 439-442 .— ISBN 978-5-8114-1025-5.
6	Петросян Л.А. Теория игр : учебное пособие для студ. ун-тов, обуч. по специальности «Математика» / Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.А. Семина. - М. : Университет : Высшая школа, 1998. - 299, [1] с. — ISBN 5-06-001005-8 : 25.20.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы**:**

№ п/п	Источник
7	http://www.lib.vsu.ru - электронный каталог ЗНБ ВГУ
8	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
9	https://math.vsu.ru/wp/?page_id=937 – Сайт факультета

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Меньшиков И.С. Лекции по теории игр и экономическому : учебное пособие для студ. вузов по направлению «Прикладная математика и физика» / И.С. Меньшиков ; Моск. физ.-техн. ин-т .— М. : МЗпресс, 2007 .— 207 с. : ил., табл. — (Естественные науки. Математика. Информатика / редсов. : Е.П. Велихов [и др.]) .— Библиогр.: с.207 .— ISBN 5-94073-099-X.
2	Оуэн Г. Теория игр / Г. Оуэн ; пер. с англ. И.Н. Врублевской [и др.] под ред. А.А. Корбута .— Изд. 3-е .— М. : ЛКИ : URSS, 2007 .— 230 с. : ил. — Предм. указ.: с. 226-228 .— Библиогр.: с. 220-225 .— ISBN 978-5-382-00128-9.
3	Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе, «Электронный университет ВГУ».

Перечень необходимого программного обеспечения: операционная система Windows или Linux, Microsoft, Windows Office, LibreOffice 5, Calc, Math, браузер Mozilla Firefox, Opera или Internet.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

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.

При реализации дисциплины с использованием дистанционного образования возможны дополнения материально-технического обеспечения дисциплины

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочныесредства
	Конечные матричные игры	ОПК-	ОПК-1.3..1,	Перечень вопросов к зачету;

1.		1.3.	ОПК-1.3..2, ОПК-1.3..6,	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.

Примерный перечень практических заданий для текущей аттестации:

Примерный перечень задач для контрольной работы:

1. Определенить 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 игр;
4. знание имеющихся ресурсов для решения прикладных математических задач;
5. умение использовать стандартные пакеты программного обеспечения для решения типовых математических задач.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

Цель текущего контроля:

Определение уровня сформированности профессиональных компетенций, знаний и навыков деятельности в области знаний, излагаемых в курсе.

Задачи текущего контроля: провести оценивание

1. уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности;

2. степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.

3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением контрольных работ.

В ходе контрольной работы обучающемуся выдается КИМ с практическим перечнем заданий и предлагается решить данные задания. В ходе выполнения заданий можно пользоваться любой литературой, ограничение по времени 90 минут.

Если текущая аттестация проводится в дистанционном формате, то обучающийся должен иметь компьютер и доступ в систему «Электронный университет». Если у обучающегося отсутствует необходимое оборудование или доступ в систему, то он обязан сообщить преподавателю об этом за 2 рабочих дня. На контрольную работу в дистанционном режиме отводится ограничение по времени 120 минут.

Критерии оценки компетенций (результатов обучения) при текущей аттестации (контрольной работе):

– оценка «отлично» выставляется, если не менее чем на четыре пятых всех заданий контрольной работы даны правильные, полные и глубокие ответы, раскрывающие уверенное знание студентом понятий, закономерностей, принципов, фактов, содержащихся в конкретных материалах по теме; высокую сформированность у него аналитико-синтетических операций и их успешное применение при изложении изучаемого материала;

– оценка «хорошо» выставляется, если не менее чем на две трети всех заданий контрольной работы даны правильные, полные и глубокие ответы, раскрывающие достаточное знание студентом понятий, закономерностей, принципов, фактов, содержащихся в конкретных материалах по теме; хорошую сформированность у него аналитико-синтетических операций и в целом их адекватное применение при изложении изучаемого материала;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если правильно выполнено не менее половины всех заданий контрольной работы, при этом допускается недостаточная полнота и глубина ответов, в которых студентом продемонстрирован необходимый минимум знаний понятий, закономерностей, принципов, фактов, содержащихся в конкретных материалах по теме; слабая сформированность у него аналитико-синтетических операций, затруднения в их применении при изложении изучаемого материала;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если с минимально необходимым уровнем решения выполнено менее половины всех заданий контрольной работы, ответы демонстрируют незнание или поверхностное знание студентов понятий, закономерностей, принципов, фактов, содержащихся в конкретных материалах по теме; несформированность у него аналитико-синтетических операций.

Количественная шкала оценок:

– оценка «отлично» выставляется, если безошибочно выполнено не менее 80% заданий контрольной работы, качество решения которых соответствует критерию оценки «отлично»;

– оценка «хорошо» выставляется, если безошибочно выполнено не менее 66% и не более 79% заданий контрольной работы, качество решения которых соответствует критериям оценки «хорошо»;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если безошибочно выполнено не менее 50% и не более 65% заданий контрольной работы, качество решения которых соответствует критериям оценки «удовлетворительно»;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если безошибочно выполнено менее 50% заданий контрольной работы, качество решения которых соответствует критериям оценки «неудовлетворительно».

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория игр» проводится в форме зачета с оценкой.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра. Результаты текущей аттестации обучающегося по решению кафедры могут быть учтены при проведении промежуточной аттестации. При несогласии студента, ему дается возможность пройти промежуточную аттестацию (без учета его текущих аттестаций) на общих основаниях.

При проведении зачета с оценкой обучающийся должен ответить на соответствующие вопросы.

Примерный перечень вопросов:

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 матричнойигры.
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.

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

1) знание теоретических основ;
2) умение решать задачи
3) умения применять знания в профессиональной сфере;
4) успешное прохождение текущей аттестации.

Для оценивания результатов экзамена используется ***шкала:*** «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие обучающимся всем перечисленным показателям по каждому из вопросов контрольно-измерительного материала. Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, применять теоретические знания для решения практических задач в области курса, студент умеет работать с различными источниками научной информации, грамотно и правильно представляет свои результаты, правильно отвечает на вопросы КИМ	Повышенный уровень	Отлично
Несоответствие ответа обучающегося одному из перечисленных выше показателей (к одному из вопросов контрольно-измерительного материала) и правильный ответ на дополнительный вопрос в пределах программы. ИЛИ Несоответствие ответа обучающегося любым двум из перечисленных показателей (либо двум к одному вопросу, либо по одному к каждому вопросу контрольно-измерительного материала) и правильные ответы на два дополнительных вопроса в пределах программы.	Базовый уровень	Хорошо
Несоответствие ответа обучающегося любым двум из перечисленных показателей и неправильный ответ на дополнительный вопрос в пределах программы. ИЛИ Несоответствие ответа обучающегося любым трем из перечисленных показателей (в различных комбинациях по отношению к вопросам контрольно-измерительного материала).	Пороговый уровень	Удовлетворительно

Несоответствие ответа обучающегося любым из перечисленных показателей (в различных комбинациях по отношению к вопросам контрольно-измерительного материала).	–	Неудовлетвори тельно

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

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1. В матричной игре с mxn матрицей A={a_{ij}}

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

2. В смешанной игре 2x2 матрицей стратегия x=(1/2,1/2)-....

Правильный ответ: вполне смешанная .

3. Сколько ситуаций равновесия во вполне смешанной игре игре с mxm матрицей A

одна - правильный ответ

4. Найдите нижнее значение игры с 2x2 матрицей со строками (0,1) (1,0)....

0 - правильный ответ

5. Найдите верхнее значение игры с 2x2 матрицей со строками (0,1) (1,0)

1 - правильный ответ

6. в игре с 3x2 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

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

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

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

2) Задания открытого типа (короткий текст):

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

3) 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).

Программа рекомендована НМС математического факультета протокол № 0500-03 от 18.03.2025 г.