

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Информационных технологий  
и математических методов в экономике



И.Н. Щепина

24.05.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.В.15 Теория игр

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 38.03.01 Экономика
  - 2. Профиль подготовки/специализация:** модели и методы анализа цифровой экономики
  - 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
  - 4. Форма обучения:** очное
  - 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра информационных технологий и математических методов в экономике
  - 6. Составители программы:** доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой ИТиММЭ Щепина И.Н., старший преподаватель кафедры ИТиММЭ Юрова Я.А.
  - 7. Рекомендована:** НМС экономического факультета протокол №4 от 15.04.21 г.
  - 8. Учебный год:** 2023/2024
- Семестр(ы):** 6

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины:

- получение теоретических знаний и практических навыков по вопросам, касающимся принятия управленческих решений в конфликтных ситуациях;
- обучение основам процесса принятия управленческих решений, нахождение оптимальных стратегий в процессе подготовки и принятия управленческих решений в организационно-экономических и производственных системах;
- демонстрация возможностей применения аппарата теории игр для анализа социально-экономических систем и процессов.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с основными понятиями теории игр;
- овладение основными понятиями некооперативной теории игр;
- формирование умения применять строить и применять стандартные модели теории игр для решения конкретных задач, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;
- иметь представление о методах решения задач теории игр;
- обучение теории и практике принятия решений на основе моделей теории игр в современных условиях хозяйствования;
- рассмотрение широкого круга задач, связанных с принятием решений в конфликтных ситуациях, возникающих в анализе социально-экономических систем.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1. Для ее освоения необходимы знания, умения и компетенции, сформированные в результате изучения студентами дисциплин базовой части математического и естественнонаучного цикла. Дисциплина связана с дисциплинами: математический анализ, линейная алгебра, теория вероятностей и математической статистики, экономическая информатика, микроэкономика.

**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
ПК-1	Способен осуществлять сбор числовой и нечисловой информации и на ее основе формировать возможные решения в соответствии с целями бизнес-анализа в условиях цифровой экономики;	ПК-1.1	Анализирует информацию в соответствии с требованиями заинтересованных сторон для выработки эффективных решений по выбранным критериям.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы теории оптимизации и методов принятия решений, необходимые для решения финансовых и экономических задач;</li><li>- типы экономических задач, решаемых с помощью методов оптимальных решений.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- перейти от прикладной экономической задачи к математической модели;</li><li>- применять оптимизационные методы для решения экономических задач;</li><li>- выбирать рациональные варианты действий в практических задачах принятия решений с использованием экономико-математических моделей;</li><li>- формулировать выводы математических решений</li><li>- экономических понятиях и терминах и</li></ul>

				содержательно интерпретировать полученные результаты;  Владеть: - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; - методикой построения, анализа и применения - математических моделей для оценки состояния и развития экономических явлений и процессов;
ПК–4.	Способен учитывать влияние различных факторов при формировании прогнозов цен на товары, работы и услуги, в том числе с использованием статистических методов, баз данных и информационных интеллектуальных технологий;	ПК–4.2.	Формирует прогнозные решения для социально-экономической сферы.	Знать: - основы теории вероятностей и математической статистики; - основные источники информации о социально экономических процессах и явлениях в стране, регионах, предприятиях. Уметь: - работать с базами данных (Росстат, региональные статистические базы и др.); - построить дерево целей; - создать матрицу игры с природой. Владеть: - навыками первичной обработки статистических данных; - навыками построения и анализа моделей в условиях неопределенности

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 3/108.**

**Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет с оценкой.**

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			6 семестр
Аудиторные занятия		48	48
в том числе:	лекции	24	24
	практические	24	24
	лабораторные	-	-
Самостоятельная работа		60	60
в том числе: курсовая работа (проект)		-	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)			
Итого:		108	108

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *

<b>1. Лекции</b>		
1.1	Бескоалиционные антагонистические игры	Понятие бескоалиционной антагонистической игры, матричные игры; верхняя, нижняя цена игры. Равновесие. Свойства ситуаций равновесия в антагонистической игре. Необходимые и достаточные условия существования равновесия в смешанных стратегиях; теорема фон Неймана-Нэша; Решения игр, основанные на свойствах оптимальных стратегий: сведение к системе неравенств, графический метод решения, сведение к задаче линейного программирования. Доминирование стратегий. Бесконечные антагонистические игры. Игры в условиях неопределенности и риска.
1.2	Бескоалиционные неантагонистические игры	Определение бескоалиционной игры в нормальной форме, биматричные игры. Принципы оптимальности в бескоалиционных играх: равновесие в доминирующих стратегиях, принцип Парето, ситуация равновесия по Нэшу. Равновесие по Штакельбергу, борьба за лидерство, теорема о необходимых условиях существования борьбы за лидерство. Смешанное расширение бескоалиционной игры; ситуация равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях; теорема существования.
1.3	Элементы теории кооперативных игр	Совместные смешанные стратегии; равновесие в совместных смешанных стратегиях. Арбитражные схемы (задача о переговорах); арбитражная схема Нэша; решение задачи о переговорах.
1.4	Позиционные (многошаговые) игры	Понятие многошаговой игры, задание деревом игры, оценка дерева игры; Нахождение ситуации равновесия в многошаговой игре в условиях полной неопределенности. Информационное множество, игры в условиях неопределенности; Игры со случайными ходами.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Бескоалиционные антагонистические игры	Решаются задачи по темам: Бескоалиционные антагонистические игры, матричные игры; верхняя, нижняя цена игры. Равновесие. Необходимые и достаточные условия существования равновесия в смешанных стратегиях; теорема фон Неймана-Нэша; Решения игр, основанные на свойствах оптимальных стратегий: сведение к системе неравенств, графический метод решения, сведение к задаче линейного программирования. Доминирование стратегий. Бесконечные антагонистические игры. Игры в условиях неопределенности и риска.
2.2	Бескоалиционные неантагонистические игры	Решаются задачи по темам: Бескоалиционные игры в нормальной форме, биматричные игры.: Равновесие в доминирующих стратегиях, принцип Парето, ситуация равновесия по Нэшу. Равновесие по Штакельбергу, борьба за лидерство, теорема о необходимых условиях существования борьбы за лидерство. Смешанное расширение бескоалиционной игры; ситуация равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях; теорема существования.
2.3	Элементы теории	Решаются задачи по темам:

	кооперативных игр	Совместные смешанные стратегии; равновесие в совместных смешанных стратегиях. Арбитражные схемы (задача о переговорах); арбитражная схема Нэша; решение задачи о переговорах.	
2.4	Позиционные (многошаговые) игры	Решаются задачи по темам: Многошаговые игры, задание деревом игры, оценка дерева игры; Нахождение ситуации равновесия в многошаговой игре в условиях полной неопределенности. Игры в условиях неопределенности; Игры со случайными ходами.	

### 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.	Бескоалиционные антагонистические игры	6	6		15	27
2.	Бескоалиционные неантагонистические игры	6	6		15	27
3.	Элементы теории кооперативных игр	6	6		15	27
4.	Позиционные (многошаговые) игры	6	6		15	27
	Итого:	24	24		60	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе изучения дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции, практические занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся.

Обучающимся рекомендуется вести конспект лекции, в котором должны быть ссылки на номера слайдов и демонстрационные примеры, основные определения и положения необходимо конспектировать, в конце лекции обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции. Конспект должен иметь поля для заметок в ходе самостоятельной проработки материала. Презентации лекций и демонстрационный материал в виде файлов предоставляются обучающимся.

Для подготовки к практическому занятию обучающийся должен заранее ознакомиться с заданием и теоретическим материалом, после выполнения работы оформить отчет о проделанной работе и подготовиться к ее защите. Все отчеты формируются в виде текстового файла и высылаются для проверки преподавателем.

При подготовке к практическим занятиям особое внимание следует уделять особенностям использования изучаемых программных продуктов и грамотному оформлению полученных результатов.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом, обучающийся работает с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и ресурсами сети Internet, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Вопросы, которые вызывают у обучающихся затруднения при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Виды самостоятельной работы: конспектирование учебной и научной литературы; проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с информационными справочными системами, выполнение домашних заданий; выполнение контрольных заданий; подготовка к занятиям; работа с вопросами для самопроверки.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Челноков А.Ю. Теория игр: учебник и практикум для бакалавров и магистратуры / А.Ю. Челноков. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 223 с. – Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс. – ISBN 978-5-534-00233-1. – Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-igr-413138#page/2">https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-igr-413138#page/2</a>
2.	Шагин В.Л. Теория игр: учебник и практикум / В. Л. Шагин. – 2-е изд., испр. И доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. - 223 с. - Серия: Авторский учебник. – ISBN 978-5-534-03263-5. - Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-igr-413168#page/2">https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-igr-413168#page/2</a>
3.	Количественные методы в экономических исследованиях : учебник / Ю.Н. Черемных, А.А. Любкин, Я.А. Рощина и др. ; ред. Л.В. Туманова, М.В. Грачева, Ю.Н. Черемных. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 687 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-02331-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=119441">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=119441</a> (10.12.2018).
4.	Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике : учебное пособие / Л.В. Шелехова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 119 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3995-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=274522">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=274522</a> (10.12.2018).
5.	Кремлев А.Г. Теория игр: основные понятия: учеб. Пособие для вузов / А.Г. Кремлев; под науч. Ред. А.М. Тарасьева – М.: Издательство Юрайт, 2018.: Екатеринбург: Изд- во Урал. Ун-та. – 141 с. ISBN 978-5-534-03414-1. - Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-igr-osnovnye-ponyatiya-403832#page/2">https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-igr-osnovnye-ponyatiya-403832#page/2</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Алипрантис К. Д. Игры и принятие решений / К. Д. Алипрантис, С. К. Чакрабартти ; пер. с англ. С. В. Бусыгина ; под науч. ред. В. П. Бусыгина ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Издат. дом Высш. шк. экономики, 2016. – 543 с. – (Переводные учебники ВШЭ).
2.	Афанасьев М. Ю. Прикладные задачи исследования операций: учеб. пособие / М. Ю. Афанасьев, К. А. Багриновский, В. М. Матюшок. – М. : ИНФРА – М, 2006. – 352 с.
3.	Экономико-математическое моделирование: учеб. для студентов вузов / Л. В. Абланская, Л. О. Бабешко [и др] : под. общ. ред. И. Н. Дрогобыцкого. – М. :Экзамен, 2004. – 800 с.
4.	Экономико-математические модели и методы: задачник.: учеб.-практ. пособие / кол. авторов ; под. ред. С. И. Макарова, С. А. Севастьяновой. – М. : КНОРУС, 2009. – 208 с.
5.	Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие / кол. авторов ; под. ред. С. И. Макарова. – М. : КНОРУС, 2009. – 240 с.
6.	Таха Х. А. Введение в исследование операций / Хамеди А. Таха; пер. с англ. А. А. Минько. – М. : Вильямс, 2005. – 912 с.
7.	Щепина И.Н. Основы теории игр. Часть 1. / И.Н. Щепина, А.С. Баклыков, А.Я. Юрова. – М.: Издательский дом ВГУ, Воронеж, 2020. – 156 с.
8.	Протасов И. Д. Теория игр и исследование операций: учеб. пособие / И. Д. Протасов. – М. : Гелиос АРВ, 2003. – 368 с.
9.	Пиндайк Р. С., Рубинфельд Д. Л. Микроэкономика / Р. С. Пиндайк, Д. Л. Рубинфельд ; пер. с англ. Т. Д. Березнева, В. М. Полтерович [и др]. – М. : Дело, 2000. – 808 с.
10.	Печерский С. А. Теория игр для экономистов: вводный курс: учеб. пособие / С. А. Печерский, А. А. Беяева. – М. : Изд-во Европ. ун-та в С.-Петербурге, 2001. – 342 с.
11.	Петросян Л. А. Теория игр: учеб. пособие / Л. А. Петросян, Н. А. Зенкевич, Е. А. Семина. – М.: Высш. шк., 1998. – 304 с.

12.	Орлов А. И. Теория принятия решений: учебник / А.И. Орлов. – М. : Экзамен, 2006. – 573 с.
13.	Нейман Дж. фон. Теория игр и экономическое поведение курс / Дж. фон. Нейман, О. Morgenштерн. – М. : Книга по требованию. – 2012. – 708 с.
14.	Мазалов В. В. Математическая теория игр и приложения: учеб. пособие / В. В. Мазалов. – М. :Лань, 2010, - 448 с.
15.	Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М. Интрилигатор : пер. с англ. Т. И. Жукова, Ф. Я. Кельман. – М. : Прогресс, 1975. – 607 с.
16.	Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах: учебник / О.И. Ларичев. – М. : Логос, 2002. – 392 с.
17.	Колобашкина Л. В. Основы теории игр: учеб. пособие / Л. В. Колобашкина. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 164 с.
18.	Исследование операций в экономике: учеб. пособие / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко [и др]: под. общ. ред. Н. Ш. Кремера. – М. : Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 407 с
19.	Захаров А. В. Теория игр в общественных науках: учеб. для вузов / А.В. Захаров ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом Высш. шк. экономики, 2015. - 304 с..
20.	Джейли Дж. А. Микроэкономика : продвинутый уровень: учебник / Дж. А. Джейли, Ф. Дж. Рени ; пер. с англ. Е. В. Покатович, Е. И. Фитаева [и др.]. – М. : Издат. дом Высш. шк. экономики, 2011. – 733 с.
21.	Вэриан Х. Р. Микроэкономика. Промежуточный уровень. Современный подход: учеб. для вузов / Х. Р. Вэриан ; пер. с англ. Н. Л. Фролова. – М. : ЮНИТИ, 1997. – 767 с.
22.	Волков И. К. Исследование операций: учеб. для вузов / И. К. Волков, Е. А. Загоруйко ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 436 с.
23.	Вентцель Э. Й. Исследование операций: задачи, принципы, методология / Э. Й. Вентцель. – М. : Высш. шк., 2004. – 2008 с.
24.	Васин А. А. Исследование операций: учеб. пособие / А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов. – М. : Академия, 2008. – 464 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	Зональная научная библиотека ВГУ <a href="https://www.lib.vsu.ru/">https://www.lib.vsu.ru/</a>
2.	ЭБС Лань, <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
3.	ЭБС Университетская библиотека online <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
4.	Портал «Электронный университет ВГУ» – Moodle: URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4247">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4247</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы** (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Планета Excel, <a href="https://www.planetaexcel.ru">https://www.planetaexcel.ru</a>
2.	Маткульт-привет!::Алексей Савватеев и Ко, <a href="https://www.youtube.com/channel/UCWk8OxsylgmZ_VgY7jC9pjQ">https://www.youtube.com/channel/UCWk8OxsylgmZ_VgY7jC9pjQ</a>

К наиболее эффективным формам организации и проведения самостоятельной работы студентов в соответствии с целями, определенными в рабочей программе, и спецификой данного курса, можно отнести:

- изучение и конспектирование дополнительной литературы в соответствии с программой курса;
- консультации преподавателя по наиболее сложным темам;
- составление и решение индивидуальных заданий, задач, тестов;
- выполнение контрольных работ;
- самостоятельная разработка математических моделей конкретных задач и решение их в табличном процессоре Excel.

Итогом самостоятельной работы является сдача контрольных работ, которые должны показать степень усвоения материала студентом и отразить самостоятельное изучение им отдельных тем курса.

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):** реализация учебной дисциплины предполагает применение дистанционных образовательных технологий (работу на образовательном портале «Электронный университет ВГУ»)

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:** специализированная мебель, проектор, экран для проектора настенный, компьютер.

---

## 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.	Раздел 1-4	ПК–1.	ПК–1.1.	Контрольная работа
2.	Раздел 1-4	ПК–4.	ПК–4.2.	Контрольная работа
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Перечень вопросов

## 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: контрольная работа, реферат.

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

Кафедра Информационных технологий и  
математических методов в экономике

**Контрольно-измерительные материалы  
по дисциплине  
Б1.В.ДВ.04.01 Теория игр**



УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Информационных технологий  
и математических методов в экономике

\_\_\_\_\_ И.Н. Щепина

\_\_\_.\_\_\_.20\_\_г.

Фамилия Имя Отчество \_\_\_\_\_

Направление подготовки - «Экономика», бакалавр

Дисциплина Теория игр

Форма обучения – очное, 3 курс, группа № \_\_\_\_\_

Вид контроля – зачет

Вид аттестации - промежуточная

Количество баллов \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

### Контрольно-измерительный материал № 1

Преподаватель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

#### Задание 1.

Нижняя цена матричной игры  $\{a_{ij}\}_{m,n}$  определяется следующей формулой:

- 1)  $\min_j a_{ij}$ ;
- 2)  $\min_i a_{ij}$ ;
- 3)  $\min_i \min_j a_{ij}$ ;
- 4)  $\max_i \min_j a_{ij}$ ;
- 5)  $\max_j \min_i a_{ij}$ .

Задание 2. Какова верхняя цена следующей игры?

		Стратегии игрока 2		
		1	2	3
Стратегии игрока 1	1	1	-4	3
	2	-4	4	6
	3	3	-6	5

Варианты ответов: 1) 1; 2) 3; 3) 4; 4) 5; 5) 6.

Задание 3. Используя свойство доминирования стратегий игроков, максимально редуцируйте следующую матрицу игры:

Стратегии игрока 2 \ Стратегии игрока 1	1	2	3	4	5
1	4	7	2	3	4
2	3	5	6	8	9
3	4	4	2	2	8
4	3	6	1	2	4
5	3	5	6	8	9

Какова размерность результирующей матрицы?

Варианты ответов:

1)  $1 \times 2$ ; 2)  $2 \times 1$ ; 3)  $2 \times 2$ ; 4)  $3 \times 2$ ; 5)  $3 \times 3$ .

**Задание 4.** Два игрока одновременно и независимо показывают 0, 1, 2 или 3 пальца. Игрок, показавший большее число пальцев, платит другому игроку сумму, равную разности чисел пальцев, показанных им и его соперником. Запишите платежную матрицу игры. Какова цена такой игры?

Варианты ответов:

1) 3; 2) 2; 3) 1; 4) 0; 5) -1.

**Задание 5.**

Укажите правильное соответствие названий критериев принятия решений в условиях неопределенности:

- 1)  $\min \max \leftrightarrow$  «критерий оптимизма»;
- 2)  $\max \min \leftrightarrow$  «критерий пессимизма»;
- 3)  $\min \min \leftrightarrow$  «критерий пессимизма»;
- 4)  $\max \min \leftrightarrow$  «критерий безразличия»;
- 5)  $\max \max \leftrightarrow$  «критерий безразличия».

**Задание 6.**

Можно сделать одно из следующих приобретений: квартира, земельный участок, речной катер, авторемонтная мастерская или небольшое кафе. В случае если обстоятельства сложатся благоприятно, прибыль составит соответственно 22, 12, 17, 25 или 30 тыс. руб. В случае неблагоприятного стечения обстоятельств покупка квартиры или земельного участка принесет прибыль соответственно 7 или 9 тыс. руб., а покупка катера, авторемонтной мастерской или кафе — убытки соответственно 5, 11 или 13 тыс. руб. Благоприятное и неблагоприятное стечение обстоятельств равновероятно.

Какая из альтернатив будет наилучшей по критериям оптимизма и Сэвиджа?

Чему равна достоверная информация о состоянии среды?

**Задание 7.**

Человеку на остановке стало плохо. Кроме него, на остановке находится  $N+1$  человек. Каждый (кроме больного, разумеется) может либо позвонить в скорую помощь, либо уехать на ближайшем транспорте. Стоимость звонка равна  $s \in (0,1)$ . Если никто не позвонит в скорую, все получают выигрыш 0. Если хотя бы один позвонит - все получают выигрыш 1.

Какие из предложенных профилей стратегий являются равновесием по Нэшу в этой игре?

1. Все игроки звонят в скорую помощь.
2. Два игрока звонят в скорую помощь.
3. Один игрок звонит в скорую помощь.
4. Никто не звонит в скорую помощь.

**Задание 8.**

Швейное предприятие реализует свою продукцию через магазин. Сбыт зависит от состояния погоды. В условиях теплой погоды предприятие реализует 1000 костюмов и 2300 платьев, а при прохладной погоде - 1400 костюмов и 700 платьев. Затраты на изготовление одного костюма

равны 20, а платья - 5 рублям, цена реализации соответственно равна 40 рублей и 12 рублей. Определить оптимальную стратегию предприятия.

**Задание 9.**

Запишите модель матричной игры, сведя ее к паре двойственных задач линейного программирования:

$$\begin{pmatrix} -3 & -1 & -5 \\ -4 & -1 & 5 \\ 0 & 5 & -1 \end{pmatrix}$$

**Задание 10.**

Найдите решение  $(m \times 2)$  – игры с заданной платежной матрицей:

$$\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 2 \\ 3 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

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

Кафедра Информационных технологий и  
математических методов в экономике

**Контрольно-измерительные материалы  
по дисциплине  
Б1.В.ДВ.04.01 Теория игр**

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Информационных технологий  
и математических методов в экономике

\_\_\_\_\_ И.Н. Щепина

\_\_\_.\_\_.20\_\_г.

Фамилия Имя Отчество \_\_\_\_\_

Направление подготовки - «Экономика», бакалавр

Дисциплина Теория игр

Форма обучения – очное, 3 курс, группа №

Вид контроля – зачет

Вид аттестации – промежуточная

Количество баллов \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

### Контрольно-измерительный материал № 2

Преподаватель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

#### Задание 1.

Верхняя цена матричной игры  $\{a_{ij}\}_{m,n}$  определяется следующей формулой:

- 1)  $\max_j a_{ij}$ ;
- 2)  $\max_i a_{ij}$ ;
- 3)  $\max_i \min_j a_{ij}$ ;
- 4)  $\max_j \max_i a_{ij}$ ;
- 5)  $\min_j \max_i a_{ij}$ .

#### Задание 2.

Какова нижняя цена следующей игры?

Стратегии игрока 1 \ Стратегии игрока 2	1	2	3
	1	1	-4
2	-4	4	6
3	3	-6	5

Варианты ответов: 1) 6; 2) -6; 3) 4; 4) 5; 5) -4.

Задание 3. Чему равно значение элемента матрицы игры в седловой точке?

Стратегии игрока 1 \ Стратегии игрока 2	1	2	3	4
	1	40	40	8
2	1	-5	6	25
3	50	55	3	1

Варианты ответов:

1) 6; 2) 8; 3) 15; 4) 25; 5) седловая точка отсутствует.

Задание 4. Два игрока одновременно и независимо показывают 1, 2 или 3 пальца. Пусть  $s$  — сумма чисел пальцев, показанных обоими противниками. Если  $s$  — нечетное, то игрок 1 платит другому игроку сумму  $s$ , если же  $s$  — четное, эту сумму выплачивает игрок 2. Запишите платежную матрицу. Чему равна цена такой игры?

Варианты ответов:

1) -1; 2) 0; 3) 1; 4) 1,3; 5) 1,7.

#### Задание 5.

Укажите правильное соответствие названий критериев принятия решений в условиях неопределенности:

- 1)  $\max\max \leftrightarrow$  «критерий оптимизма»;
- 2)  $\min\min \leftrightarrow$  «критерий пессимизма»;
- 3)  $\max\min \leftrightarrow$  «критерий безразличия»;

4) maxmax ↔ «критерий безразличия».

**Задание 6.**

Можно сделать одно из следующих приобретений: квартира, земельный участок, речной катер, авторемонтная мастерская или небольшое кафе. В случае если обстоятельства сложатся благоприятно, прибыль составит соответственно 35, 18, 16, 28 или 32 тыс. руб. В случае неблагоприятного стечения обстоятельств покупка квартиры или земельного участка принесет прибыль соответственно 10 или 12 тыс. руб., а покупка катера, авторемонтной мастерской или кафе — убытки соответственно 4, 10 или 15 тыс. руб. Благоприятное и неблагоприятное стечение обстоятельств равновероятно.

Какая из альтернатив будет наилучшей по критериям пессимизма и Гурвица ( $k = 0,3; 0,6$ )?

Чему равна достоверная информация о состоянии среды?

**Задание 7.**

Муж и жена собрались совместно провести вечер. Муж хочет пойти на футбол, а жена - в театр. Если они идут в разные места, то оба получают по 0, если в одно, то больше получает тот, кто хотел пойти. Матрица выигрышей задаётся следующим образом (строку выбирает муж, а столбец - жена). Какие в этой игре есть равновесия Нэша в чистых стратегиях?

	Футбол	Театр
Футбол	(5,2)	(0,0)
Театр	(0,0)	(1,3)

**Задание 8.**

Контролер и безбилетник садятся в электричку в один из трёх вагонов (в реальной жизни, как правило, вагонов больше, мы рассмотрим самую простую ситуацию). Если они попадают в один вагон, контролёр берёт штраф с безбилетника в размере 1. Если в разные вагоны, то оба получают по 0. Существует ли равновесие по Нэшу в чистых стратегиях?

**Задание 9.**

Запишите модель матричной игры, сведя ее к паре двойственных задач линейного программирования:

$$\begin{pmatrix} -7 & 4 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \\ 6 & -5 & -1 \end{pmatrix}$$

**Задание 10.**

Найдите решение  $(2 \times n)$  – игры с заданной платежной матрицей:

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 & 6 \\ 5 & 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

### **Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнил без ошибок все задания контрольной работы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент выполнил не менее 80% контрольной работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выполнил не менее 60% контрольной работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент выполнил менее 60% контрольной работы.

### **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- перечень вопросов к экзамену,
- результаты прохождения текущих аттестаций – выполнение контрольной работы.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

### **Описание технологии проведения**

Обучающийся, получивший оценку зачтено по результатам текущих аттестаций в ходе промежуточной аттестации письменно отвечает на два теоретических вопроса контрольно-измерительного материала.

Обучающийся, который не смог успешно пройти текущие аттестации по дисциплине в течение семестра, кроме двух теоретических вопросов контрольно-измерительного материала на экзамене должен представить результаты выполнения контрольных работ в соответствии с требованиями, указанными в разделе 20.1.

Контрольно-измерительный материал включает в себя два теоретических вопроса из перечня вопросов к зачету:

Перечень вопросов к зачету:

1. Базовые понятия теории игр: цель, игроки, ходы, партия, выигрыш, ресурсы и платежи.
2. Классификация игр: по характеру получения информации, по составу игроков, по виду функции выигрыша, по количеству игроков и стратегий.
3. Понятие седловой точки функции: проблема существования и единственности.
4. Теорема о существовании седловой точки у вогнуто-выпуклой функции (Теорема о минимаксе). Седловой элемент платежной матрицы. Цена игры.
5. Антагонистические игры. Чистые стратегии игроков. Минимаксные и максиминные стратегии.
6. Понятие смешанной стратегии и случайные ходы. Верхнее и нижнее значения игры.
7. Теорема Нэша. Оптимальная смешанная стратегия.
8. Функции наилучших ответов, кривые реакции.
9. Сведение антагонистической игры к паре двойственных задач линейного программирования.
10. Игры порядка  $2 \times 2$  и методы их решения. Доминирование.
11. Игры порядка  $2 \times m$  и  $n \times 2$  и их Графическое решение .
12. Подыгра. Сведение решения конечной антагонистической игры к задаче линейного программирования.
13. Отличительные особенности игр с природой от матричной игры с нулевой суммой.
14. Игры с природой в условиях определенности.
15. Игры с природой в условиях неопределенности.
16. Критерий Вальда. Максимаксный критерий. Критерий Гурвица. Привести пример.
17. Критерий Сэвиджа. Привести пример.
18. Критерий Лапласа. Привести пример.
19. Критерий Байеса-Лапласа. Привести пример.
20. Бескоалиционные игры в нормальной форме.
21. Равновесие в доминирующих стратегиях.

22. Оптимальность по Парето. Привести пример.
23. Равновесие по Нэшу. Привести пример.
24. Равновесие по Штакельбергу, борьба за лидерство, теорема о необходимых условиях существования борьбы за лидерство.
25. Совместные смешанные стратегии; равновесие в совместных смешанных стратегиях.
26. Арбитражные схемы (задача о переговорах). Арбитражная схема Нэша; решение задачи о переговорах.
27. Многошаговые игры, задание деревом игры, оценка дерева игры.
28. Нахождение ситуации равновесия в многошаговой игре в условиях полной неопределенности.
29. Игры в условиях неопределенности.
30. Игры со случайными ходами.

### Критерий оценивания.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- владение понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины,
- способность иллюстрировать ответ примерами практического использования теоретического материала,
- способность связать вопросы теории с практическими заданиями,
- применять теоретические знания для решения практических задач,
- ориентация в функциональных возможностях изучаемых программных продуктов,
- грамотная, уверенная, связанная речь при устном ответе,
- способность быстро ориентироваться в материале, отвечая на дополнительные вопросы в рамках изучаемого объема.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценивания
Студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, свободно читает результаты анализов и других исследований и решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности;	Повышенный уровень	Зачет, оценка «отлично»
Студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи;	Базовый уровень	Зачет, оценка «хорошо»
Студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным	Пороговый уровень	Зачет, оценка «удовлетворительно»

минимумом методов исследований.		
Студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.	–	Незачет

#### Промежуточная аттестация с применением ДОТ

1. Промежуточная аттестация с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) проводится в рамках электронного курса, размещенного в ЭИОС (образовательный портал «Электронный университет ВГУ» (LMS Moodle, <https://edu.vsu.ru/>)).

2. Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой.

3. Обучающиеся, проходящие промежуточную аттестацию с применением ДОТ, должны располагать техническими средствами и программным обеспечением, позволяющим обеспечить процедуры аттестации. Обучающийся самостоятельно обеспечивает выполнение необходимых технических требований для проведения промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий.

4. Идентификация личности обучающегося при прохождении промежуточной аттестации обеспечивается посредством использования каждым обучающимся индивидуального логина и пароля при входе в личный кабинет, размещенный в ЭИОС ВГУ.