

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Экономический факультет

---



Согласовано  
Декан ЭФ  
Богомолова Т.Ю.

*подпись*  
«19» 10 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ТЕОРИЯ ИГР

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика  
Направленность (профиль): Бизнес-информатика

Форма обучения: очная

Разработчики:

Д.э.н., профессор, Дубина И.Н.

Зав. кафедрой ПММЭиП  
д.э.н., профессор Мкртчян Г.М.

Новосибирск, 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося .....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
5. Перечень учебной литературы .....	8
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся ..	8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	8
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	8
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	10
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	11

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Целью учебного курса «Теория игр»** является обучение студентов навыкам построения игровых моделей реальных социально-экономических ситуаций и процессов.

Курс предоставляет системный подход к анализу интерактивных и конфликтных ситуаций для принятия стратегических решений. Данный подход может применяться для понимания сущности стратегического взаимодействия и решения реальных проблем в областях экономики, управления и бизнеса.

В рамках курса студенты будут обучаться как аналитическим, так и количественным подходам решения игр разных типов. В частности, студента будет показано, как в решении игр используются алгоритмы линейного программирования, дифференциального исчисления, вероятностные и статистические методы.

Курс поможет приобрести знание и понимание основных понятий, принципов и методов теории игр, а также навыки их практического применения при анализе ситуаций, связанных с рыночной конкуренцией, переговорами, участием в торгах, риском и неопределенностью и т.д.

### Задачи курса:

- дать представление об основных понятиях и положениях теории игр, а также о возможностях ее применения для анализа социально-экономических процессов;
- рассмотреть способы нахождения оптимальных стратегий поведения в экономических ситуациях на основе теории игр;
- познакомить с алгоритмами решения игровых моделей;
- обучить способам и инструментам реализации алгоритмов численного решения игровых моделей на компьютере.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
ОПК-2 Способностью находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность; готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом,	основные концепции решений игр: равновесие в доминантных стратегиях, равновесие Нэша, равновесие Штакельберга, эволюционно-стабильное равновесие, совершенное равновесие в подыграх, Парето-оптимум, ядро.	находить решения для таких классов игр, как статические и динамические игры с полной информацией, иерархические игры, кооперативные игры; использовать способы упаковки программного кода многократного использования и предотвращения	нахождения графически и аналитически множества игровых решений разных типов и оптимальные стратегии участников и интерпретировать их экономически для выработки практических рекомендаций поведения в условиях неопределенности, конфликта и взаимодействия;

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
коллективом, партнерами		появления избыточного кода;	
ПК-17 Способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	основные методы естественнонаучных дисциплин в применении к теории игр	определять оптимальных стратегий поведения в экономических ситуациях на основе теории игр;	построения игровых моделей реальных социально-экономических ситуаций и процессов;
ПК-18 Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	об основных понятиях и положениях теории игр, а также о возможностях ее применения для анализа социально-экономических процессов;	применять алгоритмы решения игровых моделей.	алгоритмизации и программной реализации методов теоретико-игрового нахождения оптимальных решений.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория игр» является обязательной, преподается в 6 семестре (для набора 2016-2017 года в 5 семестре).

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины «Корпоративные финансы»: «Информационные процессы, системы и сети», «Эконометрия», «Микроэкономика», «Архитектура предприятия».

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо освоение дисциплины Теория игр: «Теория игр: дополнительные главы», «Креативные решения в управлении бизнеса».

## 3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

**Набор 2017 года:**

Трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 ч.

Форма промежуточной аттестации: **экзамен**

Вид деятельности	Семестр
	<b>5</b>
<b>Контактная работа, часов, в том числе:</b>	76
лекции	32
практические занятия	32
групповая работа с преподавателем	8
индивидуальная работа с преподавателем	
контактная работа при аттестации	2
консультации перед экзаменом	2
<b>Самостоятельная работа, часов, в том числе:</b>	68
самостоятельная работа во время занятий	50
самостоятельная работа во время промежуточной аттестации	18

**Набор 2018 и 2019 года:**

Трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 ч.

Форма промежуточной аттестации: **экзамен**

Вид деятельности	Семестр
	<b>6</b>
<b>Контактная работа, часов, в том числе:</b>	76
лекции	32
практические занятия	32
групповая работа с преподавателем	8
контактная работа при аттестации	2
консультации перед экзаменом	2
<b>Самостоятельная работа, часов, в том числе:</b>	104
самостоятельная работа во время занятий	86
самостоятельная работа во время промежуточной аттестации	18
<b>Всего, часов</b>	<b>180</b>

**Набор 2020 года:**

Трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 ч.

Форма промежуточной аттестации: **экзамен**

Вид деятельности	Семестр
	<b>6</b>
<b>Контактная работа, часов, в том числе:</b>	76
лекции	32
практические занятия	32
групповая работа с преподавателем	8
индивидуальная работа с преподавателем	
контактная работа при аттестации	2
консультации перед экзаменом	2
<b>Самостоятельная работа, часов, в том числе:</b>	68
самостоятельная работа во время занятий	50
самостоятельная работа во время промежуточной аттестации	18
<b>Всего, часов</b>	<b>144</b>

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в часах		
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа во время занятий
1	<b>Базовые понятия теории игр и возможности ее применения в решении социально-экономических задач</b>	1	6	6	12
2	<b>Игры с нулевой суммой. Матричные игры</b>	2	6	6	12
3	<b>Биматричные игры.</b>	3	2	2	4
4	<b>Статические игры с непрерывными стратегиями и полной информацией</b>	4-5	4	4	8
5	<b>Динамические игры с непрерывными стратегиями и полной информацией</b>	6	6	6	12
6	<b>Кооперативные игры и их экономическая интерпретация</b>	7	4	4	8
7	<b>Статистические игры.</b>	8	2	2	4
8	<b>Теория игр и теория полезностей: включение в теоретико-игровые методы отношения игроков к риску</b>	9	2	2	4
					8
	<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>32</b>	<b>72</b>

Содержание дисциплины Теория игр:

Содержание разделов	
1.	<p><b>Базовые понятия теории игр и возможности ее применения в решении социально-экономических задач</b></p> <p>Игровые ситуации. Принципы и особенности применения теории игр</p> <p>Базовая терминология. Классификация игр</p> <p>Формализация игры в стратегической и развернутой формах</p> <p>Прототипные игры: «дилемма узников», «семейный спор», «встреча в Нью-Йорке» и др.</p> <p>Проблема оптимальности решения. Подходы к нахождению оптимального решения игры.</p> <p>Построение игровых моделей реальных социально-экономических ситуаций и их представление в нормальной и развернутой форме.</p> <p>Построение игровых моделей на основании различных принципов классификации игр Обсуждение возможностей применения теории игр.</p>
2.	<p><b>Игры с нулевой суммой. Матричные игры</b></p> <p>Критерии оптимальности и принципы решения матричных игр в чистых стратегиях. Смешанное расширение матричных игр.</p>

	<p>Равновесие Нэша-фон Неймана. Иллюстрация подхода к решению в простейшем случае (2x2-игра).</p> <p>Возможности графического решения игр <math>m \times 2</math>, <math>2 \times n</math>. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.</p> <p>Аппроксимационные методы решения матричных игр. Метод Брауна-Робинсон.</p> <p>Матричные игры: решения в чистых и смешанных стратегиях. Нахождение седловых точек. Построение и решение модельных задач в смешанных стратегиях. Графическое и аналитическое решение задач для случая (2x2). Построение и решение модельных задач для случаев <math>(m \times 2)</math>, <math>(2 \times n)</math>.</p> <p>Алгоритм сведения матричной игры к задаче линейного программирования. Постановка и решение модельных задач. Реализация алгоритма на компьютере. Итеративные алгоритмы решения матричных игр. Решение модельных задач. Реализация алгоритма на компьютере.</p> <p>Итеративные алгоритмы решения матричных игр. Решение модельных задач.</p>
3.	<p><b>Биматричные игры.</b></p> <p>Приемлемые ситуации и ситуации равновесия. Свойства оптимальных решений.</p> <p>Построение игровых неантагонистических моделей. Графическое решение.</p> <p>Возможности и ограничения сведения биматричных игр к матричным. Решение задач.</p>
4.	<p><b>Статические игры с непрерывными стратегиями и полной информацией</b></p> <p>Функции наилучшего отклика. Равновесие Нэша в статических играх с непрерывными стратегиями</p> <p>Модели рынка в условиях монополии и олигополии. Модели рыночной конкуренции и конкурентного равновесия. Олигополия Курно. Олигополия Бертрана.</p>
5.	<p><b>Динамические игры с непрерывными стратегиями и полной информацией</b></p> <p>Принцип обратной индукции. Подигры и совершенное равновесие в подиграх. Игра Штакельберга</p> <p>Принцип обратной индукции в решении динамических игр. Решение задач.</p> <p>Повторяющиеся игры. Решение задач.</p> <p>Статические и динамические игры с полной информацией и непрерывными стратегиями. Решение задач с помощью специализированных математических программ.</p>
6.	<p><b>Кооперативные игры и их экономическая интерпретация</b></p> <p>Коалиция. Дележи. Понятие равновесия в кооперативной игре. Ядро.</p> <p>Вектор Шепли.</p> <p>Экономические приложения теории кооперативных игр. Решение задач.</p>
7.	<p><b>Статистические игры.</b></p> <p>Подходы к решению "игр с природой"</p> <p>Решение статистических игр</p>
8.	<p><b>Теория игр и теория полезностей: включение в теоретико-игровые методы отношения игроков к риску</b></p>

## 5. Перечень учебной литературы

### 5.1 Основная литература

1. Дубина И.Н. Основы теории экономических игр: учебное пособие. М.: Кнорус, 2014, 2015. Доступно в режиме открытого доступа <https://public.edu.asu.ru/course/view.php?id=303>
2. Дубина И.Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. М.: Юрайт, 2016, 2017, 2018, 2019. <https://urait.ru/catalog/433567>

### 5.2 Дополнительная литература

2. Дубина И.Н. Основы теории игр и ее приложения в экономике и менеджменте. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2014. Доступно в режиме открытого доступа <https://public.edu.asu.ru/course/view.php?id=303>
3. Дубина И.Н. Теоретико-игровые модели организации креативно-инновационной деятельности фирм. - Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2013. Доступно в режиме открытого доступа <https://public.edu.asu.ru/course/view.php?id=303>
4. Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами. М.: ИПУ РАН, 2005. Доступно в режиме открытого доступа <https://public.edu.asu.ru/course/view.php?id=303>
5. Данилов В.И. Лекции по теории игр. М.: Российская экономическая школа, 2002. Доступно в режиме открытого доступа <https://public.edu.asu.ru/course/view.php?id=303>
6. Печерский С.А., Беляева А.А. Теория игр для экономистов. Водный курс. СПб.: Мзд-во Открытого университета, 2001. Доступно в режиме открытого доступа <https://public.edu.asu.ru/course/view.php?id=303>

## 6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

7. Комаров В.Ф. Деловая игра «Коррупция» – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2014. Доступно в режиме открытого доступа <https://public.edu.asu.ru/course/view.php?id=303>
8. Gintis, H. Game theory evolving. Princenton University Press, 2000. Доступно в режиме открытого доступа <http://www-unix.oit.umass.edu/~gintis/>

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту, Google Classroom, Zoom.



### 7.1. Ресурсы сети Интернет

При освоении дисциплины используются следующие ресурсы:

– образовательные интернет-порталы

Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент»  
<http://ecsocman.hse.ru/>)

– другие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Экономика. Теория игр. Ресурсы <http://ecsocman.hse.ru/net/16000243/>
- Game Theory .net (сайт, посвященный теории игр) <http://www.gametheory.net/>
- Информационный ресурс Classroom Experiments - обучающие игры <http://www.marietta.edu/~delemeeg/expernom.html>
- Методика демонстрационной учебной игры: Simple Investment Game Experiment for the Classroom <http://www.tricity.wsu.edu/%7Eeachaudh/econ485trustexpt.doc>
- Сайт журнала «Games and Economic Behavior» [http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/](http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/)
- Сайт журнала «International Game Theory Review» (IGTR) <http://ejournals.wspc.com.sg/journals/igtr/igtr.shtml>

<http://e.lanbook.com/> — ЭБС «Издательство «Лань». В течение 2014 года НГУ имеют доступ к следующим тематическим коллекциям: «Социально-гуманитарные науки» – 2 622 названий, «Право. Юридические науки» – 1 526 названий, «Экономика и менеджмент» – 2 827 названий.

<http://biblioclub.ru> — Базовая коллекция ЭБС «Университетская библиотека online» Эта ЭБС обеспечивает университет основной учебной и научной литературой в соответствии с требованиями ФГОС ВПО. Включает более 105 000 электронных изданий по всем направлениям учебного процесса в НГУ; из них – более 11 000 учебников.

#### **Полезные зарубежные электронные ресурсы в открытом доступе:**

<http://www.ssrn.com> — The Social Science Research Network (SSRN) — сайт, созданный рядом ведущих экономистов мира, на котором публикуются предварительные результаты научных исследований (working papers) по всем разделам экономической науки.

<http://www.nber.com> — сайт Национального бюро экономических исследований США. На нем публикуются препринты высокого качества по всем областям экономических исследований.

<http://www.bis.org/> — название этого сайта образовано начальными буквами от Bank for International Settlements (BIS) (принятый русскоязычный перевод — Банк международных расчетов. Эта организация была учреждена 17 мая 1930 г. И является самой старой международной финансовой организацией в мире. Членами BIS являются 60 центральных банков разных стран, на долю которых приходится около 95% мирового ВВП. Банк публикует ежеквартально статистику по валютным, кредитным и фондовым рынкам. Переход по позиции меню Central bank hub позволяет быстро выйти на сайты центральных банков разных стран, и с них далее на ряд документов и других национальных источников о развитии соответствующих стран.

<http://search.ebscohost.com/> — Электронные ресурсы компании EBSCO Publishing. Пользователи НГУ имеют доступ к БД Academic Search Complete, которая содержит более 8 500 полных текстов периодических изданий, в том числе и по менеджменту. База данных Business Source Premier содержит полные тексты более чем 2 300 журналов и полные тексты статей из более чем 1 100 рецензируемых изданий.

<http://link.springer.com> — в 2014 г. Пользователи НГУ имеют возможность ознакомиться с полными текстами более чем 300 тыс. статей из научных журналов издательства Springer.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal> — доступ к полным текстам авторитетных научных журналов издательства Elsevier, в том числе по экономике и менеджменту.

<http://www.jstor.org/> — пользователи НГУ имеют возможность работать с 17 предметными коллекциями JSTOR, содержащей архивные версии ряда научных журналов (в том числе по экономике и менеджменту).

<http://www.tandfonline.com/> — Taylor & Francis Group — доступ к 248 научным журналам по экономике, финансам и бизнесу этой издательской группы.

<http://online.sagepub.com/> — издательская группа SAGE. В разделе Management & Organization Studies для пользователей НГУ имеется возможность ознакомиться с полными текстами статей из 84 научных журналов (Journal of Management Inquiry, Journal of Entrepreneurship и др.).

<http://www.oxfordjournals.org/en/> — Oxford University Press издает более 260 авторитетных журналов широкого тематического спектра. Среди них ряд журналов, относящихся к экономике и менеджменту (IMA Journal of Management Mathematics, Review of Environmental Economics and Policy, Review of Finance, Review of Financial Studies и др.).

<http://journals.cambridge.org/> — Cambridge University Press — пользователи НГУ могут ознакомиться с полными текстами статей и 28 авторитетных научных журналов по экономике и 13 журналов по менеджменту.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Перечень программного обеспечения:

Windows и Microsoft Office

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для реализации дисциплины Теория игр используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

Перечень результатов обучения по дисциплине Теория игр и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

### **10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Текущий контроль успеваемости:**

Текущий контроль осуществляется на лекциях и семинарах в самых разнообразных формах - опроса студентов по изученным вопросам, диалога с преподавателем во время лекций, тестирования и др.

Промежуточный контроль заключается в проверке выполнения студентами индивидуальных заданий по темам изучаемой дисциплины, проведение промежуточных тестов.

Посещение всех лекционных, практических и лабораторных занятий по курсу является обязательным. Перед каждым практическим занятием преподаватель указывает тему, по которой необходимо решить задачи (4-10 задач) и ответить на вопросы. На практическом занятии проверяется выполнение задач и обсуждается их решение. По итогам занятия отмечается результативность работы каждого студента (текущий контроль), которая затем учитывается при формировании итоговой оценки по курсу.

#### **Промежуточная аттестация:**

Итоговый контроль заключается в проведении в конце семестра экзамена по всему изученному курсу.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Практическое задание выполняется на компьютере. На ответ и решение задачи студенту отводится 45 минут.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по курсу размещен на Едином образовательном портале АлтГУ ([portal.edu.asu.ru](http://portal.edu.asu.ru))

### **Критерии и шкалы оценивания заданий из оценочных средств**

Баллы, набранные за выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации, конвертируются в оценку по дисциплине следующим образом:

<b>Итоговая сумма набранных баллов</b>	<b>Оценка</b>
$\leq 40$	неудовлетворительно
от 40,1 до 60	удовлетворительно
от 60,1 до 80	хорошо
от 80,1 до 100	отлично

#### **Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине**

Таблица 10.1

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ОПК-2	Знание основных концепции решений игр: равновесие в доминантных стратегиях, равновесие Нэша, равновесие Штакельберга, эволюционно-стабильное равновесие, совершенное равновесие в подыграх, Парето-оптимум, ядро. Python; приемов передачи аргументов функций и методов;	Тест Практическое задание Вопросы к экзамену
	Умение находить решения для таких классов игр, как статические и динамические игры с полной информацией, иерархические игры, кооперативные игры; использовать способы упаковки программного кода многократного использования и предотвращения появления избыточного кода	Тест Практическое задание Вопросы к экзамену
	Владение навыками нахождения графически и аналитически множества игровых решений разных типов и оптимальные стратегии участников и интерпретировать их экономически для выработки практических рекомендаций поведения в условиях неопределенности, конфликта и взаимодействия;	Тест Практическое задание Вопросы к экзамену
ПК-17	Знание основных методов естественнонаучных дисциплин в применении к теории игр	Тест Практическое задание Вопросы к экзамену
	Умение: определять оптимальных стратегий поведения в экономических ситуациях на основе теории игр;	Тест Практическое задание Вопросы к экзамену
	Владение навыками построения игровых моделей реальных социально-экономических ситуаций и процессов;	Тест Практическое задание Вопросы к экзамену
ПК-18	Знание основных понятиях и положениях теории игр, а также о возможностях ее применения для анализа социально-экономических процессов;	Тест Практическое задание Вопросы к экзамену
	Умение применять алгоритмы решения игровых моделей.	Тест Практическое задание Вопросы к экзамену
	Владение навыками алгоритмизации и программной реализации методов теоретико-игрового нахождения оптимальных решений.	Тест Практическое задание Вопросы к экзамену

Таблица 10.2

Уровень сформированности комплекса компетенций, формируемых дисциплиной, определяется результатами обучения по дисциплине (полнота знаний, наличие умений, наличие навыков) в соответствии с нижеприведенной таблицей.

<i>Уровень сформированности и компетенций</i>	<i>Баллы, оценка</i>	<i>Полнота знаний</i>	<i>Наличие умений</i>	<i>Наличие навыков</i>
Высокий	> 80 <= 100, «отлично»	Демонстрирует высокий уровень знаний в объеме, соответствующем программе курса	Демонстрирует высокий уровень умений без недочетов	Демонстрирует навыки на высоком уровне без ошибок
Средний	> 60 <= 80, «хорошо»	Знает достаточно в базовом объеме, но допускает погрешности	Демонстрирует умения на базовом уровне, допуская недочёты	Демонстрирует базовые навыки с некоторыми недочетами
Минимально допустимый	> 40 <= 60, «удовлетворительно»	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Демонстрирует частичное владение без грубых ошибок
Компетенция не сформирована	0 <= 40, «неудовлетворительно»	Знания не продемонстрированы, допускает грубые ошибки	Не продемонстрированы основные умения, допускает грубые ошибки	Не продемонстрированы базовые навыки, допускает грубые ошибки

***Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения***

**ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ**

1. Дайте определение матричной игры.
2. Что представляют собой элементы платежной матрицы?
3. Как определяются верхняя и нижняя цены игры (соответственно, минимаксная и максиминная стратегии игроков), как они связаны между собой?
4. Как найти седловую точку в платежной матрице? Сформулируйте необходимое и достаточное условие существования седловой точки.
5. Сформулируйте лемму о масштабе. Где она применяется?
6. Как определяются смешанные стратегии игроков?
7. Какие имеются способы сравнения двух стратегий
8. Как определяются цена игры, оптимальные стратегии игроков (чистые и смешанные), решение игры?

9. Сформулируйте свойства оптимальных стратегий.
10. Что понимают под оптимальной стратегией игрока?
11. Сформулируйте основную теорему теории матричных игр.
12. Как можно решить  $(2 \times 2)$ -игру?
13. Как определяются нижняя цена игры и верхняя цена игры? Как определяется цена игры?
14. Каково соотношение между максимином и минимаксом?
15. Что такое седловая точка? К чему приводит одностороннее отступление игрока от седловой точки?
16. Чему равно значение функции выигрыша в седловой точке?
17. Сформулируйте достаточное условие существования седловой точки.
18. При каких условиях в выпуклой игре у игрока есть единственная оптимальная стратегия?
19. В чем заключается графоаналитический метод решения, для каких матричных игр он применяется?
20. Дайте определения доминируемых стратегий для 1-го и 2-го игроков. Сформулируйте теорему о доминируемых стратегиях.
21. Какие имеются способы сравнения двух стратегий?
22. Что такое принцип доминирования?
23. Какая игра называется антагонистической и какими объектами ее задают?
24. По какому алгоритму происходит поиск седловой точки в матричной игре?
25. Всегда ли в матричной игре есть седловые точки?
26. Каким образом можно выбирать свои стратегии случайно?
27. Что такое чистая стратегия игрока?
28. Что такое смешанная стратегия игрока в матричной игре и как она задается?
29. Сколько решений может иметь матричная игра? Как найти множество всех решений?
30. Как свести матричную игру к двойственной задаче линейного программирования?
31. В чем заключается метод фиктивного разыгрывания?
32. Приведите примеры применения матричных игр в экономике.
33. Дайте определение биматричной игры, приведите примеры.
34. Как называется задача принятия решения, в которых на систему воздействует не одна, а несколько управляющих подсистем, каждая из которых имеет свои цели и возможности действий?

35. Математическая модель какого конфликта называется антагонистической игрой?
36. Как в теории игр называют задачу принятия решения в условиях неопределенности?
37. Как задают игру в случае, если множества  $X$  и  $Y$  конечны?

### ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Найдите решение  $(2 \times 2)$  – игр с заданными платежной матрицей, сделайте проверку найденного решения:

$$\begin{pmatrix} 6 & 7 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Каждый из двух игроков подбрасывает монету. Если у обоих игроков выпадет «орел», то второй платит первому 10 руб., если у обоих выпадет «решка», то второй платит первому 5 руб., если монеты выпадут разными сторонами, то первый платит второму 15 руб. Составьте матрицу игры и решите ее.

3. Найдите решения  $2 \times n$ ,  $m \times 2$  - игр с указанными платежными матрицами.

4. Найдите приближенное решение игры, заданной матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 0 \\ 6 & 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

**Полный перечень задач по всем темам курса представлен на Едином образовательном портале АлтГУ ([portal.edu.asu.ru](http://portal.edu.asu.ru))**

### ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Матричная игра - это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

- а) один из игроков имеет бесконечное число стратегий
- б) оба игрока имеют бесконечно много стратегий
- в) оба игрока имеют одно и то же число стратегий
- г) оба игрока имеют конечное число стратегий.

2. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:

- а) да
- б) нет
- в) нет однозначного ответа.

3. Цена игры существует для матричных игр в смешанных стратегиях всегда.

- а) да
- б) нет.

4. Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид  $(4 \ 5 \ 0 \ 1)$ , то какая стратегия оптимальна для 2-го игрока?

- а) первая
- б) вторая
- в) любая из четырех.

5. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности  $2 \times 3$  (матрица может содержать любые числа)

- а) 2
- б) 3
- в) 6.

6. Могут ли в какой-то антагонистической игре значения функции выигрыша обоих игроков для некоторых значений переменных быть равны одному числу?

- а) да, при нескольких значениях этого числа
- б) нет
- в) да, всего при одном значении этого числа.

7. Пусть в антагонистической игре  $X = (1; 2)$  - множество стратегий 1-го игрока,  $Y = (5; 8)$  - множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара  $(1; 5)$  седловой точкой в этой игре:

- а) всегда.
- б) иногда.
- в) никогда.

8. В матричной игре размерности  $2 \times 2$  есть 4 седловых точки?

- а) всегда
- б) иногда
- в) никогда.

9. Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид  $(0, 3; 0, 7)$ , а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид  $(0, 4; 0; 0, 6)$ . Какова размерность этой матрицы?

- а)  $2 \times 3$
- б)  $3 \times 2$
- в) другая размерность.

10. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:

- а) целиком строки.
- б) отдельные числа.
- в) подматрицы меньших размеров.

11. Пусть в матричной игре размерности  $2 \times 3$  одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид  $(0, 3; 0, 7)$ , а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид  $(0, 3; x; 0, 5)$ . Чему равно число  $x$ ?

- а) 0,4
- б) 0,2
- в) другому числу.

12. В чем отличие критерия Вальда от остальных изученных критериев принятия решения:

- а) он минимизируется
- б) он максимизируется
- в) при расчете не используются арифметические операции сложения и вычитания.

13. Антагонистическая игра может быть задана:

- а) седловыми точками
- б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша второго игрока
- в) седловой точкой и ценой игры.



14. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности  $5 \times 6$  (матрица может содержать любые числа) :

- а) 5
- б) 11
- в) 30.

15. Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид  $(0,3; 0,7)$ , а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид  $(0,4; 0,1; 0,1; 0,4)$ . Какова размерность этой матрицы?

- а)  $2 \times 4$
- б)  $6 \times 1$
- в) иная размерность.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Основные понятия теории игр. Классификация реальных социально-экономических ситуаций с позиций теории игр.  
Построение игровых моделей реальных социально-экономических ситуаций и их представление в нормальной и развернутой форме.  
Построение игровых моделей на основании различных принципов классификации игр  
Обсуждение возможностей применения теории игр.
2. Матричные игры: решения в чистых и смешанных стратегиях.  
Нахождение седловых точек. Построение и решение модельных задач в смешанных стратегиях. Графическое и аналитическое решение задач для случая  $(2 \times 2)$ .  
Построение и решение модельных задач для случаев  $(m \times 2)$ ,  $(2 \times n)$ .
3. Алгоритм сведения матричной игры к задаче линейного программирования.  
Постановка и решение модельных задач. Реализация алгоритма на компьютере.  
Итеративные алгоритмы решения матричных игр.  
Решение модельных задач. Реализация алгоритма на компьютере.
4. Биматричные игры.  
Построение игровых неантагонистических моделей. Графическое решение.  
Возможности и ограничения сведения биматричных игр к матричным. Решение задач.
5. Статические игры с полной информацией  
Модели рынка в условиях монополии и олигополии. Модели рыночной конкуренции и конкурентного равновесия. Олигополия Курно. Олигополия Бертрана. Решение задач.
6. Принцип обратной индукции в решении игр. Решение задач.
7. Динамические игры с полной информацией  
Повторяющиеся игры. Решение задач.
8. Статические игры с неполной информацией.  
Стратегии поведения в играх-аукционах. Решение задач.
9. Динамические игры с неполной информацией. Решение задач.
10. Кооперативные игры.  
Решение задач.
11. Игры с иерархической структурой.  
Построение модельных ситуаций с различной информированностью игроков.  
Нахождение оптимальных стратегий поведения. Постановка и решение задач.
12. Оценка отношения игроков к риску и его учет в решении игр.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Теория игр»**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Ученого совета экономического факультета	Подпись ответственного