



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)


---

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**


Согласовано

Руководитель ОП  
Экономическая безопасность

  
(подпись) Е.И.Бережнова  
«21» сентября 2018 г. (Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
бизнес-информатики и экономико-  
математических методов  
(название кафедры)

  
(подпись) Ю.Д.Шмидт  
«20» сентября 2018 г. (Ф.И.О. зав. каф.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Теория игр

**Специальность подготовки: 38.05.01 «Экономическая безопасность»**

**Специализация подготовки: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**

**Форма подготовки: очная**

Курс 2, семестр 4

Лекции – 18 час.

Практические занятия – 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. /пр. 18 час.

Всего часов аудиторной нагрузки – 54 час.

в том числе с использованием МАО .18 час.

Самостоятельная работа – 54 час.

Контрольные работы – 2

Зачет – 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 16.01.2017 № 20

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов ШЭМ ДВФУ № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой: д.э.н., профессор, Шмидт Юрий Давыдович

Составитель: к.ф.-м.н., доцент, Хан Игорь Сергеевич

Владивосток  
2018

## Оборотная сторона титульного листа РПУД

### **I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.Д. Шмидт  
(подпись) (И.О. Фамилия)

### **II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.Д. Шмидт  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория игр»**

Учебный курс «Теория игр» предназначен для студентов специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности».

Дисциплина «Теория игр» включена в состав вариативной части блока «Дисциплины(модули)».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Учебным планом по данной специальности предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов, в том числе МАО 18 часов), самостоятельная работа (54 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Теория игр» основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения дисциплин «Математика в экономике», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Современные информационные технологии» и позволяет подготовить студентов к освоению ряда таких дисциплин, как «Экономика отрасли», «Управление организацией (предприятием)», «Институциональная экономика», «Управление финансами и рисками организации»; подготовить к прохождению учебной и производственной практик.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: математические и экономические основы игрового моделирования взаимодействия экономических субъектов в социально-экономической деятельности; понятие, структура и содержание игровой модели (игры), стратегии и профили стратегий, игры в развёрнутой и стратегической формах; доминирование стратегий, основные концепции решений игры, решение по доминированию, равновесие Нэша, оптимальность по Парето, профили типа Дилеммы заключённого; игровые модели олигополий, модели и равновесия по Курно, Штакельбергу, картельные решения; антагонистические игры (с 0-й

суммой), максиминные и минимаксные стратегии, седловые профили; смешанные стратегии, их математический и экономический смысл, решения антагонистических и биматричных игр в смешанных стратегиях; метод обратной индукции решения игр в развёрнутой форме, совершенные по подыграм равновесия Нэша; поторяющиеся игры, равновесия Нэша в поторящихся играх, бесконечно повторяющиеся игры; полная и совершенная информация, моделирование на основе игр с несовершенной информацией, игры с неполной информацией, Байесовские игры и равновесия; типичные прикладные модели и их анализ.

**Цель** – изучение и освоение базового инструментария экономико-математического моделирования и оптимизации на базе современной теории игр. А также приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для эффективного «игрового» экономико-математического моделирования и оптимизации в решении реальных социально-экономических задач.

**Задачи:**

- формирование знаний базовых разделов математической теории игр и её экономического приложения, необходимых для математического моделирования современных социально-экономических процессов и явлений;
- изучение основных типов и конструкций игровых моделей, представляющих конфликтные ситуации в экономике и жизни;
- знакомство с основными концепциями равновесных и эффективных решений игры в различных ситуациях;
- освоение базовых методов моделирования и решения игры в различных информационных средах с разной степенью полноты и совершенства информации;
- изучение вероятностных, байесовских, моделей и методов решений игры при неполной и несовершенной информации;

- знакомство с моделями и решениями повторяющихся и динамических игр;
- изучение и анализ базовых игровых моделей рыночной и олигополической конкуренции в различных отраслях экономики;
- научиться формулировать и решать игровые математические оптимизационные задачи для эффективного управления в конкурентной и конфликтной социально - экономической среде.

Для успешного изучения дисциплины «Теория игр» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к логическому мышлению, анализу, систематизации, обобщению, критическому осмыслению информации, постановке исследовательских задач и выбору путей их решения;
- способность применить соответствующие математические и технологические знания и методы для анализа, оценки, обработки и интерпретацию данных, необходимых для решения профессиональных задач.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК – 3 способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	Знает	Теоретические основы и номенклатуру современных информационно-технологических средств для анализа конфликтных ситуаций.
	Умеет	Квалифицированно организовывать аналитические процедуры принятия эффективных «игровых» решений.
	Владеет	Навыками подбора игровых моделей, адекватных целям оптимизации типичных проблем взаимодействия экономических агентов на конкурентных рынках.
ПК – 5 способностью осуществлять плано-	Знает	Основные принципы и методы построения и анализа игровых моделей экономических процессов.

отчетную работу организации, разработку проектных решений, разделов текущих и перспективных планов экономического развития организации, бизнес-планов, смет, учетно-отчетной документации, нормативов затрат и соответствующих предложений по реализации разработанных проектов, планов, программ	Умеет	Построить нужную и подходящую игровую модель для оптимального разрешения конфликтного противоречия в конкретном экономическом процессе.
	Владеет	Методами и инструментами построения игровых моделей, адекватных данной проблеме, и нахождения в них равновесных стратегий и решений.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория игр» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-дискуссия, лекция-беседа, case-study, мозговой штурм.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Тема 1. Введение в теорию игр. Основные понятия, определения и конструкции (2 часа).**

История развития некооперативной и кооперативной Теории игр. Определения, структура и элементы игры. Стратегии и профили, функции выигрышей. Развёрнутая формы игры, дерево игры. Стратегическая (нормальная) форма. Эквивалентность представления игры в разных формах, переход из развёрнутой формы в нормальную. Базовые примеры, Дилемма заключённых. Доминирование стратегий, случаи. Простейшая концепция решений, доминирующие стратегии.

**Тема 2. Решение по доминированию и равновесие Нэша (2 часа ).**

Рациональное поведение игроков. Концепция Решения по доминированию, процедура последовательного исключения доминируемых стратегий. Случаи зависимости и независимости решения от порядка

исключения. Базовые примеры. Основная концепция решения Игры, равновесие Нэша (РН). Примеры нахождения РН в дискретном и непрерывном случаях. РН и Решение по доминированию. Оптимальность по Парето, эффективность профилей и решений. Анализ ситуации Дилеммы заключённого.

### **Тема 3. Игровые модели олигополий. Равновесия по Курно, Стакельбергу и другие (2 часа).**

Игровые модели взаимодействия двух фирм, лидеры и ведомые. Вычисление функций "наилучшей" реакции в разных случаях. Равновесие по Курно, равновесие Нэша. Динамическое равновесие в процедуре "нащупывания". Равновесия и неравновесия по Стакельбергу. Вычисление и анализ картельного решения при одинаковых и разных издержках. Поиск эффективных решений. Монопольные профили. Сравнительный анализ общественных и частных выигрышей в разных модельных решениях.

### **Тема 4. Решение Биматричной игры и игры с 0-й суммой в смешанных стратегиях (4 часа).**

Матричные и непрерывные игры с 0-й суммой. Осторожные стратегии и гарантированные выигрыши. Чистые стратегии, верхняя и нижняя цены игры, максиминные и минимаксные стратегии, седловые точки. Биматричные игры с постоянной суммой. Смешанные стратегии и расширенные игры. Содержательные экономические примеры и интерпретация расширений конечных игр. Решения конечных игр с 0-й суммой в смешанных стратегиях, алгоритм сведения к задаче линейного программирования. Графический способ решения простейших игр с 0-й суммой, его вывод. Решения простейших биматричных игр в смешанных стратегиях, графическая интерпретация. Теорема Нэша и её условия. Анализ эффективности равновесных решений.

### **Тема 5. Игры в развёрнутой форме (позиционные). Обратная индукция, совершенные равновесия Нэша (2 часа).**

Дерево позиционной игры с полной и совершенной информацией. Информационные множества игроков. Алгоритм обратной индукции, описание шагов и итераций. Базовый пример. Кейс "Предотвращение захвата в

олигополии". Решение с помощью обратной индукции (ОИ - решение) и Решение по доминированию, взаимосвязь. Равновесность по Нэшу ОИ - решения. Подыгры. Совершенное по подыграм равновесие Нэша (СПРН). Свойство: ОИ - решение является СПРН.

### **Тема 6. Динамические повторяющиеся игры (2 часа)**

Повторяющиеся (многошаговые) игры при разных условиях информированности. Механизмы и свойства формирования равновесий Нэша в многошаговых играх, использование обратной индукции. Нормализация игры и возможность нескольких СПРН. Экономические приложения и моделирование на основе многошаговых игр. Бесконечно повторяющиеся (бесконечные) игры. Дисконтирование и другие подходы к анализу бесконечных игр. Возможные равновесные стратегии в бесконечных играх, на примере бесконечно повторяющейся "Дилеммы заключенного". Стратегии переключения. "Народная" теорема, смыслы и приложения.

### **Тема 7. Игры с асимметричной и неполной информацией (4 часа)**

Понятие моральной угрозы в игре с асимметричной информацией. Модели типа "Принципал - агент", примеры. Понятия неполноты информации и подходы к моделированию игр с неполной информацией. Анализ простейших классических примеров. Сравнение и связь неполноты и несовершенства информации. Типы игроков как случайные величины. Байесовская форма игры (Байесовская игра). Роль "природы". Понятие и определение Равновесия Байеса - Нэша (РБН). РБН как обобщение равновесия Нэша. Доминирование стратегий в байесовских играх. РБН в чистых и смешанных стратегиях. Интерпретации смешанных стратегий, случайные параметры. Модель Курно с неполной информацией, нахождение РБН.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (36 часов, в том числе в интерактивной форме 18 часов).**



**Занятие 1. Задачи на усвоение базовых элементов математического аппарата теории игр (4 часа).**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (4 час.)*

1. Построение игр в развёрнутой форме по описанию процесса.
2. Нормализация игр в развёрнутой форме.
3. Построение, анализ базовых игр типа Дилеммы заключённого, Театр, Голосование комитета, Ним.
4. Поиск доминируемых, доминирующих стратегий и профилей.
5. Анализ игр в развёрнутой форме с разными информационными множествами.
6. Выдача и обсуждение тем рефератов.

**Занятие 2. Поиск Решений по доминированию и равновесие Нэша (4 часа ).**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод мозгового штурма (2 час.)*

1. Решение игры на основе процедуры последовательного исключения доминируемых стратегий.
2. Поиск равновесий Нэша в позиционных и стратегических играх.
3. Выигрывающие стратегии в играх типа Ним.
4. Решение и анализ игр с ситуациями типа Дилеммы заключённого.
5. Поиск эффективных равновесных профилей
6. Поиск равновесий Нэша в стратегических играх с непрерывными функциями выигрыша.

**Занятие 3. Контрольная работа № 1 (2 часа).**

Задачи на построение и нормализацию позиционных игр; нахождение доминируемых и доминирующих стратегий; профилей типа Дилеммы заключённого; Решений по доминированию, равновесий Нэша.

**Занятие 4. Решения в игровых моделях олигополий (4 часа).**

***Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (4 час.)***

1. Нахождение равновесий в моделях Курно и Штакельберга.
2. Анализ равновесий Курно на эффективность.
3. Нахождение картельного решения в случае равных издержек фирм.
4. Нахождение картельного решения в случае разных издержек фирм.
5. Сравнительный анализ выигрышей фирм в разных равновесиях.

**Занятие 5. Поиск и анализ решений в антагонистических матричных играх. Смешанные стратегии (2 часа).**

1. Максимины и минимаксы в чистых стратегиях, седла.
2. Максимины и минимаксы в смешанных стратегиях.
3. Решение игры с 0-й суммой в смешанных стратегиях, сведение к задаче линейного программирования.
4. Графический метод решения игры с 0-й суммой.
5. Игры с природой, примеры с экономическим содержанием.

**Занятие 6. Решение биматричных игр в смешанных стратегиях. (2 часа).**

1. Решение игры с 0-й суммой в смешанных стратегиях, сведение к задаче линейного программирования.
2. Запись системы неравенств для решения биматричной игры.
3. Нахождение смешанных равновесий Нэша в биматричной игре.
4. Анализ равновесий на эффективность.

**Занятие 7. Контрольная работа № 2 (2 часа).**

Нахождение равновесий Курно или Штакельберга. Нахождение решений матричных антагонистических игр графическим способом. Проверка смешанных стратегий на оптимальность в биматричной игре. Решение простейших биматричных игр.

**Занятие 8. Решения в позиционных играх. Обратная индукция. Совершенные по подыграм равновесия Нэша (4 часа).**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод мозгового штурма (2 час.)*

1. Древовидное представление многошаговых игр с разными видами информированности.
2. Решение позиционной игры методом обратной индукции.
3. Выделение и запись подыгр в развёрнутой и нормальной форме.
4. Проверка РН на свойство СПРН.
5. Примеры с экономическими интерпретациями.

**Занятие 9. Нахождение решений в простых динамических повторяющихся играх (4 часа).**

1. Запись повторяющихся игр в развёрнутой и нормальной форме.
2. Нахождение РН с использованием обратной индукции.
3. Нахождение СПРН в конечных повторяющихся играх.
4. Нахождение РН в бесконечных играх, использование "народной" теоремы.
5. Моделирование на основе многошаговых игр.

**Занятие 10. Решения в играх с и неполной информацией. (4 часа).**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (4 час.)*

1. Моделирование моральной угрозы в ситуации с асимметричной информацией.
2. Моделирование и запись игр с неполной информацией.
3. Нахождение равновесий Байеса - Нэша (РБН) в чистых стратегиях.
4. Нахождение равновесий Байеса - Нэша (РБН) в смешанных стратегиях.
5. Нахождение РБН в модели Курно с неполной информацией.

**Занятие 11. Контрольная работа № 3 (2 часа).**

Нахождение РН и СПРН в конечных повторяющихся играх. Нахождение РН в бесконечно повторяющихся играх с дисконтированием. Нахождение равновесий Байеса - Нэша (РБН) в чистых и смешанных стратегиях. Нахождение РБН в модели Курно с неполной информацией.

## **Занятие 12. Презентация докладов по рефератам , обсуждение и дискуссия (2 часа).**

*Метод активного / интерактивного обучения – дискуссия (2 час.)*

1. Презентация докладов по отобранным рефератам.
2. Обсуждение докладов, ответы на вопросы.
3. Дискуссия по основным тезисам и выводам.
4. Формулировки выводов и итогов.
5. Оценки и рекомендации.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория игр» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение заданий;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<b>Темы 1-2</b> Базовые конструкции и формы записи	<b>ПК-3</b> <b>ПК-5</b>	Знает основные формы и концепции решений игр.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), (Расч.-граф. работа ПР-14 ) № 1-2	Вопросы к зачету № 1-10

	игровых моделей Основные концепции решений. Равновесия Нэша и решения по доминированию.		Умеет строить, анализировать и находить основные типы решений.	Расч.-граф. работа (ПР-14) №1-2, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 1	Вопросы к зачету № 1-10
			Владеет базовыми методами построения, анализа и решения простых игр.	Расч.-граф. работа (ПР-14) №1-2, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 1	Вопросы к зачету № 1-10
2	<b>Темы 3-4</b> Равновесия в моделях олигополий. Решения матричных игр в смешанных стратегиях. Экономические модели.	<b>ПК-3</b> <b>ПК-5</b>	Знает основные модели олигополий. Основы решений игр в смешанных стратегиях.	Собеседов. (УО-1), дискуссия (УО-4), Конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету № 11-20.
			Умеет находить смешанные решения, равновесия в моделях Курно и Стакельберга.	Расч.-граф. работа (ПР-14) № 3-4, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 2	Вопросы к зачету № 11-20.
			Владеет методами анализа и решения игр в смешанных стратегиях, олигополических игр.	Расч.-граф. работа (ПР-14) № 3-4, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 2	Вопросы к зачету № 11-20.
3	<b>Темы 5-7</b> Динамические повторяющиеся игры, игры с неполной информацией. Методы анализа и решений. Обратная индукция. Байесовские равновесия.	<b>ПК-3</b> <b>ПК-5</b>	Знает основы анализа и решения динамических игр и игр с неполной информацией.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4), Реферат (ПР-4).	Вопросы к зачету № 21-33
			Умеет анализировать и решать динамические игры и игры с неполной информацией.	Расч.-граф. работа (ПР-14) № 5-7, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2) № 3	Вопросы к зачету № 21-33
			Владеет приемами моделирования на основе динамических игр и игр с неполной информацией.	Расч.-граф. работа (ПР-14) № 5-7, Реферат (ПР-4), К/Р (ПР-2) № 3	Вопросы к зачету № 21-33

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Прокофьева С.И. Основы теории игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прокофьева С.И., Пак Э.Е., Ершов Е.К.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 64 с. <http://www.iprbookshop.ru/30011.html>
2. Авинаш Диксит Теория игр [Электронный ресурс]: искусство стратегического мышления в бизнесе и жизни/ Авинаш Диксит, Барри Нейлбафф— Электрон. текстовые данные.— М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015.— 459 с. <http://www.iprbookshop.ru/39427.html>.
3. Алехин В.В. Эконометрика: теория игр в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алехин В.В.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 110 с.: <http://www.iprbookshop.ru/47196.html>
4. Гадельшина Г.А. Введение в теорию игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гадельшина Г.А., Упшинская А.Е., Владимирова И.С.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 112 с. <http://www.iprbookshop.ru/61829.html>
5. Закиров А.А. Теория игр. Часть 2. Биматричные игры. Арбитражная схема [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Закиров А.А., Майзенберг Т.Л., Семенова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2016.— 39 с <http://www.iprbookshop.ru/64205.html>

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Салмина Н.Ю. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015.— 107 с. <http://www.iprbookshop.ru/69994.html>
2. Прокофьева С.И. Основы теории игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прокофьева С.И., Пак Э.Е.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 72 с. <http://www.iprbookshop.ru/74340.html>.
3. Литвин Д.Б. Элементы теории игр и нелинейного программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Литвин Д.Б., Мелешко С.В., Мамаев И.И.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017.— 84 с <http://www.iprbookshop.ru/76072.html>.
4. Теория игр: Учебное пособие / Сапронов И.В., Уточкина Е.О., Раецкая Е.В. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2013. - 204 с.: <http://znanium.com/catalog/product/858524>
5. Теория игр и исследование операций / Лемешко Б.Ю. - Новосиб.:НГТУ, 2013. - 167 с. <http://znanium.com/catalog/product/558878>
6. Колобашкина, Л. В. Основы теории игр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Колобашкина. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 164 с. <http://znanium.com/catalog/product/501889>
7. Основы теории игр: Учебное пособие / Колобашкина Л.В., - 4-е изд., (эл.) - М.:Лаборатория знаний, 2017. - 198 с. <http://znanium.com/catalog/product/540959>
8. Экскурс в теорию игр. Нетипичные математические сюжеты / Гура Э., Машлер М. - М.:Дело АНХ, 2017. - 320 с. <http://znanium.com/catalog/product/982415>

9. Костевич Л.С. Исследование операций. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Костевич Л.С., Лапко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2008.— 368 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/20076.html>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Freedom Collection на портале ScienceDirect  
<http://www.sciencedirect.com/>
2. Электронная библиотека и базы данных ДВФУ .  
<http://dvfu.ru/web/library/elib>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М» <http://znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система БиблиоТех. <http://www.bibliotech.ru>
6. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ <http://ini-fb.dvfu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon>
7. Научная библиотека КиберЛенинка: <http://cyberleninka.ru/>
8. МАСМИ - агентство маркетинговых исследований (проект «Онлайн монитор»): [http:// www.onlinemonitor.ru](http://www.onlinemonitor.ru)
9. Ромир холдинг - исследования рынков и сфер общественной жизни:  
<http://www.romir.ru>
10. Новая электронная библиотека – [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru)
11. <http://bookzz.org/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения Базовые информационные средства**

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Microsoft PowerPoint



4. Microsoft Publisher
5. Microsoft Internet Explorer/ Mozilla Firefox/ Opera

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация дисциплины «Теория игр» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Теория игр» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических работ с обязательным предоставлением отчета о работе, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Теория игр» является зачет, который проводится в виде тестирования.

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал (20 баллов);
- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания (50 баллов);
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной работы (30 баллов).

Студент считается аттестованным по дисциплине «Теория игр» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Критерии оценки по дисциплине «Теория игр» для аттестации на зачете следующие: 61-100 баллов – «зачтено», 60 и менее баллов – «не зачтено».

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[ \frac{O_i}{O_i^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где:  $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$  для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$  для итогового рейтинга;

$P(n)$  – рейтинг студента;

$m$  – общее количество контрольных мероприятий;

$n$  – количество проведенных контрольных мероприятий;

$O_i$  – балл, полученный студентом на  $i$ -ом контрольном мероприятии;

$O_i^{max}$  – максимально возможный балл студента по  $i$ -му контрольному мероприятию;

$k_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия;

$k_i^n$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Для успешного освоения учебного курса необходимы регулярные и планомерные занятия в течении всей недели, в сумме от 2-х до 5-ти часов.

#### ***Рекомендуемая последовательность действий при изучении дисциплины***

Начиная изучение дисциплины «Теория игр», студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы; к программе курса необходимо будет возвращаться постоянно, по мере усвоения каждой темы в отдельности, для того чтобы понять: достаточно ли полно изучены все вопросы;

- внимательно разобраться в структуре дисциплины, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы

иметь представление о курсе в целом, о лекционной и практической части всего курса изучения;

– обратиться к основному, базовому из рекомендуемых учебников по курсу «Теория игр», позволяющему ориентироваться в последовательности выполнения заданий;

– переписать в тетрадь для лекций (на отдельной странице) и прикрепить к внутренней стороне обложки структуру и содержание теоретической части курса, а в тетрадь для практических занятий – темы практических (лабораторных) занятий.

При подготовке к занятиям необходимо руководствоваться нормами времени на выполнение заданий. Например, при подготовке к занятию на проработку конспекта одной лекции, учебников, как правило, отводится от 0,5 часа до 2 часов, а на изучение первоисточников объемом 16 страниц печатного текста с составлением конспекта 1,5–2 часа, с составлением лишь плана около 1 часа.

### ***Рекомендации по работе с литературой***

Наиболее предпочтительна последовательность в работе с литературой в соответствии с программными темами. Ее можно представить примерно так:

- ознакомление с рабочей учебной программой и учебно-методическим комплексом дисциплины;

- изучение основной учебной литературы;

- проработка дополнительной (учебной и научной) литературы.

В ходе чтения очень полезно, хотя и не обязательно, делать краткие конспекты прочитанного, выписки, заметки, выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю. По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов для самопроверки.

При работе с учебной и научной литературой важно сочетать концентрацию усилий в двух следующих основных направлениях. Первое -

максимальное усвоение нового математического инструментария Теории игр, формирование навыков математического анализа и поиска различных концептуальных решений в моделях экономической проблемной реальности; второе - формировать багаж прикладных экономических кейсов и конкретных экономических проблем, решаемых с помощью аппарата Теории игр. Помимо этого, ещё одна задача студента – развивать научную культуру и не воспринимать теорию игр догматически и формально, учиться использовать её творчески и адекватно реальным задачам.

Студент обязан знать не только базовую рекомендуемую литературу, но знакомиться и со свежей информацией из научной периодики, например, в процессе выполнения творческих заданий и написания реферата.

### ***Рекомендации по подготовке к зачету***

Итоговым контролем при изучении дисциплины «Теории игр» является зачет. Обновленный перечень вопросов к зачету выдается студентам перед началом зачетно-экзаменационной сессии. На зачете студенту предлагается ответить на два вопроса по изученным разделам дисциплины и решить задачу. Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных познаний по учебной дисциплине, а также умения логически мыслить, аргументировать, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве понятий и определений. Оценке подлежит также и правильность речевого выражения студентом логической мысли.

Дополнительной целью итогового контроля в виде зачета является формирование у студента таких качеств, как организованность, ответственность, трудолюбие, самостоятельность. Таким образом, зачет проверяет сложившуюся у студента систему знаний по данной области экономико - математического моделирования и оптимизации и играет большую роль в подготовке будущего успешного специалиста в области экономической безопасности.

Рекомендуемые учебники и специальная литература при изучении курса, имеются в рекомендованном списке литературы в рабочей программе по данному курсу, также их называет студентам преподаватель на первой лекции.

Самостоятельная работа по подготовке к зачету во время сессии должна планироваться студентом, исходя из общего объема вопросов, и дней, отведенных на подготовку к зачету.

### ***Рекомендации по выполнению домашних заданий***

После каждого практического занятия выдаются задания на дом, указанные в литературе или сформулированные в класс преподавателем. Для выполнения задания рекомендуется:

1. Внимательно следить за разбором аналогичных заданий во время аудиторных занятий.
2. Подготовить и изучить необходимые места в рекомендуемой литературе.
3. При необходимости обратиться к преподавателю на консультации.
4. При необходимости вспомнить или повторить нужные и забытые разделы математики для решения задач по теории игр.
5. При отсутствии на профильном аудиторном занятии, помимо чтения литературы, переписать конспективно материал у присутствовавших.

Материалов можно искать и в электронном каталоге, или в электронных ресурсах библиотеки ДВФУ (режим доступа: <http://www.lib.dvfu.ru>).

### ***Рекомендации по самостоятельной работе студентов***

Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

1. Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:
  - работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе учебной литературы и электронных источников информации по изучаемым темам дисциплины;

- выполнении домашних индивидуальных и коллективных заданий;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, активное участие в их обсуждении на занятиях;
- изучении теоретического материала тем лабораторных занятий, подготовке презентаций и файлов с текстовым описанием каждого слайда;
- поиске правовых актов, комментариев специалистов в справочно-правовой системе по темам занятий, индивидуальных и коллективных заданий,
- освоении технологий взаимодействия с заданными интернет-ресурсами и их использования для решения практических задач;
- освоении технологии создания простейшего сайта компании (или, по желанию студента, в виде электронного портфолио выполненных заданий по дисциплине);
- подготовке к зачету.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория с хорошей большой доской, оснащенная мультимедийным проектором.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное Федеральное  
государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Теория игр»**

Специальность подготовки: 38.05.01 «Экономическая безопасность»

Специализация подготовки: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Форма подготовки: очная

г. Владивосток  
2018

## План - график выполнения самостоятельной работы студентов.

№	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1- 5 недели	Подготовка к практ. занятиям № 1-3 по Темам 1-2. Выполнение Расч.-граф. работ ( ПР-14 ) № 1-2. Решение Задач (ПР-13) из лекций. Подготовка к К/Р №1	15 ч.	УО-1, УО-3, ПР-13, ПР-14, ПР-2 (Устный опрос, доклад, Проверка решений разноуровневых задач, Расч.-граф. работы , К/Р № 1)
2	6-10 недели	Подготовка к практ. занятиям № 4-7 по Темам 3- 4. Выполнение Расч.-граф. работ ( ПР-14 ) № 3, 4. Подготовка к К/Р №1. Решение Задач (ПР-13)	15 ч.	УО-1, УО-3, ПР-13, ПР-14, ПР-2 (Устный опрос, доклады, проверка решений разноуровневых задач, Расч.-граф. работы , К/Р № 2)
3	11-17 недели	Подготовка к практ. занятиям № 8-11 по Темам 5- 7. Выполнение Расч.-граф. работ ( ПР-14 ) № 5, 6. Решение Задач (ПР-13) Подготовка к К/Р № 3.	14 ч.	УО-1, УО-3, ПР-13, ПР-14, ПР-2 (Устный опрос, доклады, проверка решений разноуровневых задач, Расч.-граф. работы , К/Р № 3)
4	1 - 17 недели	Написание Реферата, подготовка к презентации и к докладу.	10 ч.	ПР-4 , УО-3 (реферат, доклад с презентацией )
	ИТОГО		54 ч.	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций, решения задач.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает как общие для группы, так и индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в



группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

### **Общая характеристика заданий для самостоятельного выполнения**

1. Выполнение домашней, внеаудиторной части практических работ, связанной с математическими и компьютерными вычислениями, и графической визуализацией найденных решений.

2. Составление индивидуального набора решённых игровых задач с графической и символической визуализацией структуры игровой модели и равновесного решения

3. Написание реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.

4. Решение дополнительных индивидуальных и общих заданий, дополнительных к темам обязательных домашних работ.

### **1. Самостоятельная работа по выполнению аналитических расчётно-графических заданий по каждой изучаемой Теме.**

**1.1** Выполнение аналитических расчётно-графических заданий по **Темам № 1-2**, включая вопросы:

построение игр в развёрнутой форме по описанию процесса ; нормализация игр в развёрнутой форме; построение, анализ базовых игр типа Дилеммы заключённого, Театр, Голосование комитета, Ним; поиск доминируемых, доминирующих стратегий и профилей; анализ и Решение игры на основе процедуры последовательного исключения доминируемых стратегий; Поиск равновесий Нэша в позиционных и стратегических играх.

**1.2** Выполнение аналитических расчётно-графических заданий по **Темам № 3-5**, включая вопросы:

нахождение равновесий в моделях Курно и Штакельберга; анализ равновесий Курно на эффективность; нахождение картельного решения в случае равных

издержек фирм; нахождение картельного решения в случае разных издержек фирм; сравнительный анализ выигрышей фирм в разных равновесиях; максимины и минимаксы в чистых стратегиях, седла; максимины и минимаксы в смешанных стратегиях; решение игры с 0-й суммой в смешанных стратегиях, сведение к задаче линейного программирования; графический метод решения игры с 0-й суммой; Нахождение смешанных равновесий Нэша в биматричной игре; анализ равновесий на эффективность.

**1.3** Выполнение аналитических расчётно-графических заданий по **Темам № 6-7**, включая вопросы:

запись повторяющихся игр в развёрнутой и нормальной форме; нахождение РН с использованием обратной индукции; нахождение СПРН в конечных повторяющихся играх; нахождение РН в бесконечных играх, использование "народной" теоремы; моделирование на основе многошаговых игр; моделирование моральной угрозы в ситуации с асимметричной информацией; моделирование и запись игр с неполной информацией; нахождение равновесий Байеса - Нэша (РБН) в чистых стратегиях; нахождение равновесий Байеса - Нэша (РБН) в смешанных стратегиях; нахождение РБН в модели Курно с неполной информацией.

### Образцы аналитических расчётно-графических заданий для самостоятельной работы.

#### Задание 1.

1\2	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	В данной Игре найти у каждого из Игроков (если есть): 1) Доминируемые и сильно доминируемые стратегии 2) Доминирующие и сильно доминирующие стратегии. Найти (если есть): 3) Все Равновесия Нэша. 4) Профили типа «Дилеммы заключённого» (Пояснить!). 5) Наилучший ответ Игрока 2 на стратегию A <sub>3</sub> Игрока 1 ?
A <sub>1</sub>	6 6	3 10	8 8	2 9	
A <sub>2</sub>	10 4	5 6	9 3	6 6	
A <sub>3</sub>	8 0	2 5	7 2	1 3	

#### Задание 2

1\2	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	1) В данной Игре найти Решение по Доминированию
-----	----------------	----------------	----------------	---

$A_1$	0	12	20
	5	9	9
$A_2$	9	17	17
	12	12	9
$A_3$	14	14	14
	15	12	11

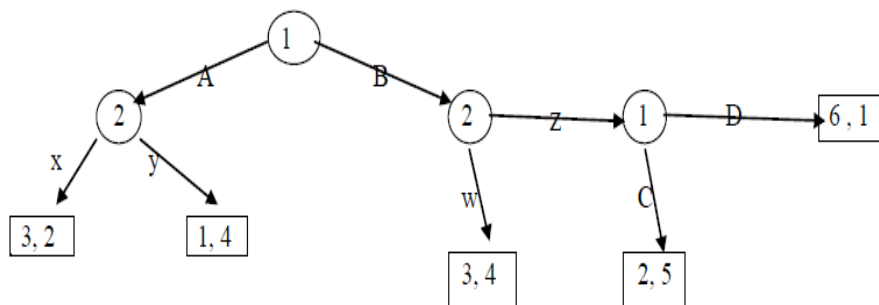
если оно существует. Записать какие стратегии исключаются в каждом Раунде.

2) Если есть Решение по Доминированию, то является ли оно **эффективным**? Пояснить.

3) Является ли оно Равновесием Нэша?

### Задание 3.

На Дереве Игры Игроки обозначены цифрами, Альтернативы -



буквами, выигрыши в прямоугольных рамках.

1) Определить и записать все **стратегии** Игроков. Пояснить их структуру.

2) Записать Игру в

стратегической форме.

3) Указать все доминируемые стратегии Игроков.

4) Найти все Равновесия Нэша.

### Задание 4.

Продавец имеет три Альтернативы: взвесить честно, обвесить на немного и обвесить сильно. Покупатель способен заметить обвес и действовать по одному из двух Вариантов: обличить мошенника и заставить его перевесить, или побережь нервы и просто уйти. При небольшом обвесе и первом Варианте выигрыши Продавца и Покупателя равны, соответственно,  $-2$  и  $3$ ; при втором варианте  $2$  и  $-1$  соответственно. При сильном обвесе в первом и втором Вариантах выигрыши Продавца и Покупателя равны  $(-3; 5)$  и  $(4; -2)$  соответственно. При использовании первой из Альтернатив Продавец всегда имеет выигрыш  $0$ , а Покупатель - выигрыш  $6$ .

1. Представить Игру в **развёрнутой** форме, с указанием всех элементов Древа.

2. Определить **все Стратегии** Игроков и записать Игру в **стратегической** форме.

3. Найти, если есть, доминируемые и доминирующие стратегии у каждого Игрока.

4. Найти, если есть, все Равновесия Нэша.

5. Есть ли Решение по Доминированию?

\* В пунктах 3., 4., 5 статус найденных стратегий или их отсутствие подтверждать аргументацией.

### Задание 5.

Дана Игра  $\{S_1, S_2 ; u_1, u_2\}$ ,  $S_1 = S_2 = (-\infty, \infty)$ ; Функции выигрыша Игроков:  $u_1(x_1, x_2) = -x_1^2 + 4x_1x_2 - 3x_2$ ;  $u_2(x_1, x_2) = -5x_1 + x_1x_2 - 2x_2^2$   
Выяснить, является ли Профиль  $x = (4; 2)$  Равновесием Нэша или нет?  
Привести вычисления и рассуждения.

### Задание 6.

Игра "Ним". меются две кучки спичек и два игрока. Игроки играют (ходят) по очереди. Каждый во время своего хода должен удалить из одной из кучек несколько спичек. Выигрывает тот, кто удалил последние спички. (В игре Мариенбад такой игрок, наоборот, проигрывает).

**Основные вопросы.** Существуют ли у 1-го и 2-го игрока заведомо выигрышные стратегии? Если нет, то для каких начальных условий они есть? А если в начале три кучки? Когда игроки имеют выигрывающую стратегию?

### Задание 7.

Игра "Голосование комитета" (Важность стратегического мышления и подхода!). Три члена комитета, **V1, V2 и V3** голосованием решают: принять ли один из новых вариантов **A** или **B** некоторого Документа, или оставить старый (действующий) вариант **N**? Они имеют следующие предпочтения:

$$\mathbf{V1: A > N > B, \quad V2: B > A > N, \quad V3: N > A > B}$$

Процедура голосования следующая:

В первом раунде большинством голосов выбирают из **A** и **B**.

Победитель первого раунда соревнуется с **N** во втором раунде.

**Важные вопросы:** Как лучше голосовать каждому? Есть ли и в чём разница между "честным" голосованием и "стратегическим"?

### Задание 8.

**Prisoners' Dilemma. Дилемма заключённого\***. Это дедушка всех простых игр и база для анализа многих моделей в **ТИ**. Впервые всесторонне анализировалась в 1953 в **Rand Corporation**.

Двое заключённых подозреваются ( и не напрасно!) в преступлении. Они в отдельных камерах и должны к утру принять одно из двух решений: "сознаться, **С** ", или " не сознаться, **Н** ". Они не могут общаться. Их ожидают следующие исходы.

Указать все виды равновесных профилей и их эффективность

2 1	С	Н
С	-5; -5	0; -15
Н	-15; 0	-1; -1

### Задание 9.

Магазин может завести в различных пропорциях товары трех типов ( $A_1, A_2, A_3$ ). Их реализация и прибыль зависит от вида товара и спроса на него. Спрос имеет три состояния –  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$  и не прогнозируется.

Матрица доходности имеет следующий вид:

Тип товара	Спрос		
	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$
$A_1$	20	15	10
$A_2$	16	12	14
$A_3$	13	18	15

Найти максиминные и минимаксные решения в чистых и в смешанных стратегиях.

### Задание 10.

Нарисовать дерево следующей позиционной игры «Выбор с правом вето», у которой  $N$  игроков выбирают одного кандидата из множества  $C = \{c_1, c_2, \dots, c_i\}$ ,  $i < N$ . Правило голосования таково: начиная с игрока 1, каждый игрок последовательно налагает вето на выбор кандидатуры одного из не отведенных кандидатов. Единственный оставшийся кандидат считается избранным. Заданы

также функции выигрыша  $u_1, u_2, \dots, u_N$  на множестве  $C$ , т.е. выигрыш каждого игрока в зависимости от того, какой кандидат победил. Найти решение, используя теорему Куна.

**Варианты:**

1.  $N=2; C = \{c_1, c_2, c_3\}, u_1 = \{2, -5, 4\}; u_2 = \{-2, 5, -4\}$

2.  $N=2; C = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5\}, u_1 = \{2, 5, -4, -3, 1\}; u_2 = \{-2, -3, 4, 3, -1\}$

3.  $N=3; C = \{c_1, c_2, c_3, c_4\}, u_1 = \{1, 2, -3, 4\}; u_2 = \{3, 2, 1, -5\}; u_3 = \{-2, -3, -1, 8\}.$

4.  $N=4; C = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5\}, u_1 = \{1, 2, -2, -3, 4\}; u_2 = \{3, 5, 1, -7, 6\}; u_3 = \{2, 4, -5, -1, 1\}; u_4 = \{2, 3, 4, 1, 6\}.$

**Задание 11.** (Задача о равновесных состояниях на дуопольном рынке.)

На дуопольном рынке каждая из компаний  $A_1$  и  $A_2$  производит одно из двух взаимозаменяемых благ. Компании осуществляют ценовую конкуренцию и выбирают цены продаж, соответственно,  $P_1$  и  $P_2$ . При этих ценах известны спросы на продукцию каждой из компаний, равные, соответственно:

$$d_1 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2, \quad d_2 = \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^3.$$

Затраты компаний на выпуск единицы продукции

постоянны и равны, соответственно, 5 и 9. В игровой модели цены являются стратегиями компаний, а прибыли - выигрышами. Ответить на следующие вопросы.

- 1) Найти равновесие Нэша, если оно существует.
- 2) Эффективно ли эти равновесие Нэша?
- 3) Имеется ли в данной игре исход типа "дилеммы заключённого"?

**Задание 12.** (Задание по теории кооперативных игр).

Рассматривается кооперативная игра с тремя игроками. Известны значения характеристической функции, определяющие соответственно выигрыши первого, второго и третьего игроков, когда каждый из них играет в одиночку, не кооперируясь ни с кем из других игроков:  $V(1)$  ;  $V(2)$  ;

$V(3)$ , а также выигрыши, которые могут обеспечить себе игроки, действуя попарно:  $V(1,2)$ ;  $V(1,3)$ ;  $V(2,3)$  и общий выигрыш, который могут обеспечить себе игроки, образуя максимально большую коалицию, состоящую из трех игроков:  $V(1,2,3)$ . Требуется:

1. Проверить выполнение условий супераддитивности и существенности для данной кооперативной игры.
2. Выразить значения характеристической функции в 0 – 1 редуцированной форме.
3. Проверить условия, определяющие непустоту  $C$  – ядра и найти один из вариантов решения игры (дележ  $X$ ).
4. Определить выигрыши каждого из игроков в случае их объединения на основе использования вектора Шепли. Проверить принадлежность вектора Шепли  $C$  – ядру.

Варианты:

- 1)  $V(1) = 1000$ ;  $V(2) = 800$ ;  $V(3) = 1200$ ;  $V(1,2) = 2000$ ;  $V(1,3) = 2500$ ;  
 $V(2,3) = 2300$ ;  $V(1,2,3) = 4000$ .
- 2)  $V(1) = 1500$ ;  $V(2) = 1200$ ;  $V(3) = 1000$ ;  $V(1,2) = 3000$ ;  $V(1,3) = 2700$ ;  
 $V(2,3) = 2400$ ;  $V(1,2,3) = 4400$ .
- 3)  $V(1) = 1100$ ;  $V(2) = 1600$ ;  $V(3) = 1300$ ;  $V(1,2) = 3000$ ;  $V(1,3) = 2600$ ;

## **2. Самостоятельная работа по подготовке и написанию**

### **Аналитического реферата.**

#### **Методические указания к выполнению реферата. Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. *refereo* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.



По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает деление на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см.. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

#### **Примерная (базовая) тематика рефератов.**

1. Модели стратегических игр, разрешимых по доминированию (в которых существует IEDS (ПИДС) - решение).
2. Равновесия Нэша (РН). Связь с другими подходами и концепциями решений. Эффективность РН (оптимальность по Парето).
3. Равновесия Нэша в моделях стратегического взаимодействия на основе и в духе моделей Курно - Стакельберга. Лидеры и ведомые.
4. \*Равновесия Нэша как предел динамических процессов "нащупывания" и последовательной "калибровки" количественных решений игроков.
5. Теория игр в анализе и решении проблем типа "Трагедии общин".

6. Смешанное расширение конечной игры и равновесия Нэша.
7. Игровые модели монополей (естественных монополей) и процедур банкротства. Кейсы и "реальные" примеры.
8. Нетривиальные примеры Равновесий Нэша в "играх" с несколькими игроками и бесконечными множествами стратегий. (Модели дорожного движения с личным и общественным транспортом, и др.).
9. \*Игры в развёрнутой форме. Подходы и методы анализа (обратная индукция, подигры, виды равновесных решений). Использование.
10. \*Повторяющиеся игры. Модели, классические Кейсы и интересные приложения.
11. Игровые модели аукционов.
12. Модели игр с Ассиметричной информацией. Проблемы "Принципала и агента".
13. Игры с Неполной информацией. Байесовские механизмы и конструкции.
14. \*Теория Дизайна механизмов. Базовые модели, примеры и перспективы.
15. "Сигнальные" игры. Проблема "лимонов" и другие приложения (примеры).

**Обязательные пункты заданий и требований,  
реализуемых в реферате.**

1. Основная цель Аналитического реферата: изучить, исследовать и письменно изложить теоретические и прикладные аспекты одной из базовых концепций и моделей ТИ.
2. Прочсть и понять материал по свой теме (модели и концепции решения) в рекомендуемой литературе и других, самостоятельно найденных источниках.
3. Подробно изложить содержание, смысл, конструкцию, терминологию и важные детали изучаемых моделей и концепций. Особенно подробно описать решения примеров и кейсов, иллюстрирующих использование модели.

4. Дополнить материал элементами собственного анализа, т.е свои мысли и комментарии о потенциальной полезности модели. Предложить и показать для решения каких реальных проблем и задач могут использоваться рассмотренные модели, концепции и методы. Особо приветствуются и оцениваются примеры, самостоятельно придуманные или "сконструированные" на основе анализа реальной экономической практики и данных.

5. Содержание и логика изложения материала должны быть замкнуты, т.е. всем "игровым" терминам и понятиям, фигурирующим в работе, должны быть даны строгие определения (и символические обозначения).

### **Критерии оценки реферата.**

1) Аналитическая (математическая) содержательность (нетривиальность) представленных в работе моделей, конструкций, примеров и кейсов.

2) Экономическая содержательность (нетривиальность) и оригинальность представленных примеров и кейсов (данные, факты, инсайды и прочее).

3) Количество и научная авторитетность (серьёзность) реально использованных источников. А также масштаб и уровень использования материала в этих источниках.

4) Последовательность, логичность, ясность, оригинальность и самостоятельность (отсутствие плагиата) изложения текста.

5) Полнота и степень понимания автором того, что он написал в Реферате.

### **Рекомендуемая базовая литература для самостоятельной работы**

1. Васин А.А. , Морозов В.В. Теория игр и модели математической экономики (учебное пособие). - М.: МАКС Пресс, 2005 г. - 272С. ЭБС: <https://b-ok.cc/book/2434648/50478f>
2. Захаров, А. В. Теория игр в общественных науках: учебник для

вузов / А. В. Захаров — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2015. — (Учебники Высшей школы экономики). — 304 с. ЭБС:

<https://b-ok.cc/book/2906334/3f3570>

3. Мазалов, В.В. Математическая теория игр и приложения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Мазалов — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 448 с. — Режим доступа:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-90066&theme=FEFU>
4. [Гура Эйн-Я](#), Экскурс в теорию игр. Нетипичные математические сюжеты / Гура Э., Машлер М. - М.: Дело АНХ, 2017. - 320 с.: - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/982415>
5. Джейли Дж. А., Рени Ф. Дж. Микроэкономика: продвинутый уровень. Учебник. М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2011. - 733 с. ЭБС " b-ok.cc"  
<https://b-ok.cc/book/1299430/1160d5>
6. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики. М.: Мир, 1985. – Режим доступа:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693895&theme=FEFU>
7. Петросян, Л. А. Теория игр: учебник / Л. А. Петросян, Н. А. Зенкевич, Е. В. Шевкопляс. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012 — 432 с.: ил. — Режим доступа:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:404646&theme=FEFU>
8. Dutta, P. K., Strategies and Games : Theory and Practice, MIT Press, 1999. ЭБС: <https://b-ok.cc/book/688544/3d8981>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное Федеральное  
государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**Школа экономики и менеджмента**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Теория игр»**

Специальность подготовки: 38.05.01 «Экономическая безопасность»

Специализация подготовки: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Форма подготовки: очная

г. Владивосток  
2018

**І. Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Теория игр»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК - 3 способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	Знает	Теоретические основы и номенклатуру современных информационно-технологических средств для анализа конфликтных ситуаций.
	Умеет	Квалифицированно организовывать аналитические процедуры принятия эффективных «игровых» решений.
	Владеет	Навыками подбора игровых моделей, адекватных целям оптимизации типичных проблем взаимодействия экономических агентов на конкурентных рынках.
ПК - 5 способностью осуществлять плано-отчетную работу организации, разработку проектных решений, разделов текущих и перспективных планов экономического развития организации, бизнес-планов, смет, учетно-отчетной документации, нормативов затрат и соответствующих предложений по реализации разработанных проектов, планов, программ	Знает	Основные принципы и методы построения и анализа игровых моделей экономических процессов.
	Умеет	Построить нужную и подходящую игровую модель для оптимального разрешения конфликтного противоречия в конкретном экономическом процессе.
	Владеет	Методами и инструментами построения игровых моделей, адекватных данной проблеме, и нахождения в них равновесных стратегий и решений.

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	<b>Темы 1-2</b> Базовые конструкции и формы записи игровых моделей Основные концепции решений. Равновесия Нэша и решения по доминированию.	<b>ПК-3</b> <b>ПК-5</b>	Знает основные формы и концепции решений игр.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), (Расч.-граф. работа ПР-14 ) № 1-2	Вопросы к зачету № 1-10
			Умеет строить, анализировать и находить основные типы решений.	Расч.-граф. работа (ПР-14) №1-2, Задачи (ПР-13) , К/Р (ПР-2 ) № 1	Вопросы к зачету № 1-10
			Владеет базовыми методами построения, анализа и решения простых игр.	Расч.-граф. работа (ПР-14) №1-2, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 1	Вопросы к зачету № 1-10
2	<b>Темы 3-4</b> Равновесия в моделях олигополий. Решения матричных игр в смешанных стратегиях. Экономические модели.	<b>ПК-3</b> <b>ПК-5</b>	Знает основные модели олигополий. Основы решений игр в смешанных стратегиях.	Собеседов. (УО-1), дискуссия (УО-4), Конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету № 11-20.
			Умеет находить смешанные решения, равновесия в моделях Курно и Стакельберга.	Расч.-граф. работа (ПР-14 ) № 3-4, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 2	Вопросы к зачету № 11-20.
			Владеет методами анализа и решения игр в смешанных стратегиях, олигополических игр.	Расч.-граф. работа (ПР-14 )№ 3-4, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 2	Вопросы к зачету № 11-20.
3	<b>Темы 5-7</b> Динамические повторяющиеся игры, игры с неполной информацией. Методы анализа и решений. Обратная индукция. Байесовские равновесия.	<b>ПК-3</b> <b>ПК-5</b>	Знает основы анализа и решения динамических игр и игр с неполной информацией.	Собеседов. (УО-1), Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4), Реферат (ПР-4).	Вопросы к зачету № 21-33
			Умеет анализировать и решать динамические игры и игры с неполной информацией.	Расч.-граф. работа (ПР-14) № 5-7, Задачи (ПР-13), К/Р (ПР-2 ) № 3	Вопросы к зачету № 21-33
			Владеет приемами моделирования на основе динамических игр и игр с неполной информацией.	Расч.-граф. работа (ПР-14 ) № 5-7, Реферат (ПР-4), К/Р (ПР-2 ) № 3	Вопросы к зачету № 21-33

## II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Теория игр»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	Баллы
ПК - 3 способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	знает(пороговый уровень)	Теоретические основы и номенклатуру современных информационно-технологических средств для анализа конфликтных ситуаций.	глубокое знание теоретических основ и номенклатуры современных информационно-технологических средств для анализа конфликтных ситуаций.	способность применять теоретические основы и номенклатуру современных информационно-технологических средств для анализа конфликтных ситуаций.	45-64
	умеет (продвинутый)	Квалифицированно организовывать аналитические процедуры принятия эффективных «игровых» решений.	умение квалифицированно организовывать аналитические процедуры принятия эффективных «игровых» решений.	способность квалифицированно организовать аналитические процедуры принятия эффективных «игровых» решений.	65-84
	владеет (высокий)	Навыками подбора игровых моделей, адекватных целям оптимизации типичных проблем взаимодействия экономических агентов на конкурентных рынках.	владение навыками подбора игровых моделей, адекватных целям оптимизации типичных проблем взаимодействия экономических агентов на конкурентных рынках.	способность самостоятельно осуществлять подбор игровых моделей, оптимизацию типичных проблем взаимодействия экономических агентов на конкурентных рынках.	85-100
ПК - 5 способностью осуществлять планово-отчетную работу организации, разработку проектных решений, разделов текущих и перспективных планов экономического развития организации, бизнес-планов, смет, учетно-отчетной	знает (пороговый уровень)	Основные принципы и методы построения и анализа игровых моделей экономических процессов.	знание основных принципов и методов построения и анализа игровых моделей экономических процессов.	способность применять основные принципы и методы построения и анализа игровых моделей экономических процессов.	45-64
	умеет (продвинутый)	Построить нужную и подходящую игровую модель для оптимального разрешения конфликтного противоречия в конкретном экономическом процессе.	умение выстраивать нужную и подходящую игровую модель для оптимального разрешения конфликтного противоречия в конкретном экономическом процессе.	способность выбрать и построить нужную и подходящую игровую модель для оптимального разрешения конфликтного противоречия в конкретном экономическом процессе.	65-84



документации, нормативов затрат и соответствующих предложений по реализации разработанных проектов, планов, программ	владеет (высокий)	Методами и инструментами построения игровых моделей, адекватных данной проблеме, и нахождения в них равновесных стратегий и решений.	владение методами и инструментами построения игровых моделей, адекватных данной проблеме, и нахождения в них равновесных стратегий и решений.	способность применять математические методы и инструменты для построения игровых моделей, адекватных данной проблеме, и самостоятельно находить в них равновесные стратегии и решения.	85-100
--	-------------------	--	---	--	--------

**Оценочные средства для текущей аттестации ( типовые ОС по текущей аттестации и критерии оценки по каждому виду аттестации по дисциплине «Теория игр»)**

Типовые оценочные средства по текущей аттестации по дисциплине «Теория игр» размещены в разделе рабочей учебной программы дисциплины «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся».

**1.** Аналитические, расчётно-графические задания даются по каждой пройденной Теме.

**Критерии оценки выполнения аналитического расчётного задания**

№ п/п	Критерий	Количество баллов
1	Готовность результатов самостоятельной работы в срок	10
2	Наличие ясной записи процесса решения и результатов на бумажном носителе.	40
3	Наличие Файл MS Excel с результатами расчётов.	10
4	Устные ответы, комментарии и пояснения, свидетельствующие о понимании решения ио самостоятельности выплнения.	25
5	Использование в процессе выполнения задания рекомендуемой и иной литературы и источников.	15
	<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

**2.** После изучения Темы пишутся 2 - 3 контрольные работы.

**Контрольная работа № 1** предназначена для проверки качества освоения студентами Тем № 1 - 2.

Образец контрольной работы № 1

**Задание 1. 6 баллов**

1\2	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$
$A_1$	6 6	3 10	8 8	2 9
$A_2$	10 4	5 6	9 3	6 6
$A_3$	8 0	2 5	7 2	1 3

В данной Игре найти у каждого из Игроков (если есть):

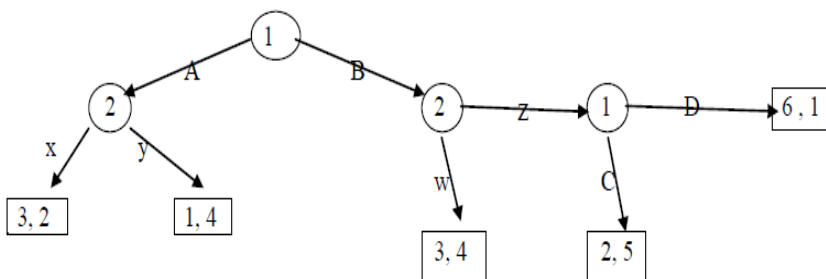
- 1) Доминируемые и сильно доминируемые стратегии
- 2) Доминирующие и сильно доминирующие стратегии.
- 3) Все Равновесия Нэша.
- 4) Профили типа «Дилеммы заключённого» (Пояснить!).
- 5) Наилучший ответ Игрока 2 на стратегию  $A_3$  Игрока 1 ?

**Задание 2. 5 баллов**

1\2	$V_1$	$V_2$	$V_3$
$A_1$	0 5	12 9	20 9
$A_2$	9 12	17 12	17 9
$A_3$	14 15	14 12	14 11

- 1) В данной Игре найти Решение по Доминированию если оно существует. Записать какие стратегии исключаются в каждом Раунде.
- 2) Если есть Решение по Доминированию, то является ли оно **эффективным**? Пояснить.
- 3) Является ли оно Равновесием Нэша?

**Задание 3. 6 баллов.** На Дереве Игры Игроки обозначены цифрами, Альтернативы -



- буквами, выигрыши в прямоугольных рамках.
- 1) Определить и записать все **стратегии** Игроков. Пояснить их структуру.
  - 2) Записать Игру в стратегической форме.
  - 3) Указать все доминируемые стратегии

Игроков. 4) Найти все Равновесия Нэша

**Задание 4. 8 баллов.** Продавец имеет три Альтернативы: взвесить честно, обвесить на немного и обвесить сильно. Покупатель способен заметить обвес и действовать по одному из двух Вариантов: обличить мошенника и заставить его перевесить, или побережь нервы и просто уйти. При небольшом обвесе и первом Варианте выигрыши Продавца и Покупателя равны, соответственно, **-2 и 3**; при втором варианте **2** и **-1** соответственно. При сильном обвесе в

первом и втором Вариантах выигрыши Продавца и Покупателя равны  $(-3; 5)$  и  $(4; -2)$  соответственно. При использовании первой из Альтернатив Продавец всегда имеет выигрыш  $0$ , а Покупатель - выигрыш  $6$ .

1. Представить Игру в **развёрнутой** форме, с указанием всех элементов Древа.

2. Определить **все Стратегии** Игроков и записать Игру в **стратегической** форме.

3. Найти, если есть, доминируемые и доминирующие стратегии у каждого Игрока.

4. Найти, если есть, все Равновесия Нэша.

5. Есть ли Решение по Доминированию?

\* В пунктах **3., 4., 5** статус найденных стратегий или их отсутствие подтверждать аргументацией.

Задание 5. 5 баллов. Дана Игра  $\{S_1, S_2; u_1, u_2\}$ ,  $S_1 = S_2 = (-\infty, \infty)$ ;

Функции выигрыша Игроков:  $u_1(x_1, x_2) = -x_1^2 + 4x_1x_2 - 3x_2$ ;  $u_2(x_1, x_2) = -5x_1 + x_1x_2 - 2x_2^2$

Выяснить, является ли Профиль  $x = (4; 2)$  Равновесием Нэша или нет? Привести вычисления и рассуждения.

**Контрольная работа № 2** предназначена для проверки качества освоения студентами Тем № 3 - 5. Содержит задачи на следующие темы.

1. Нахождение решение матричных антагонистических игр графическим способом.

2. Сведение решения расширенной игры к задаче линейного программирования.

3. Нахождение максиминных и минимаксных решений в играх с 0-й суммой.

4. Проверка смешанных стратегий на оптимальность в биматричной игре.

5. Решение биматричной игры (смешанных равновесий Нэша) .

6. Нахождение равновесий по Курно и Стакельбергу.

## Образец контрольной работы № 2

### Задание 1 (5 баллов)

Определить наилучшие осторожные чистые стратегии игроков и нижнюю и верхнюю цены игры:

1 вариант	2 вариант	3 вариант
$\begin{pmatrix} 7 & 3 & 5 & 4 & 8 \\ 2 & 4 & 6 & 7 & 3 \\ 1 & 5 & 3 & 8 & 2 \\ 6 & 5 & 9 & 7 & 8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 & 4 & 7 \\ 6 & 7 & 6 & 9 & 8 \\ 9 & 3 & 5 & 2 & 6 \\ 5 & 4 & 2 & 8 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 12 & 8 & 10 & 9 & 13 \\ 7 & 9 & 11 & 12 & 8 \\ 6 & 10 & 9 & 13 & 7 \\ 11 & 10 & 14 & 12 & 13 \end{pmatrix}$

Задание 2 (8 баллов). Дана матрица парной игры с нулевой суммой. Найти оптимальные смешанные стратегии каждого из игроков. (Рекомендуется, при возможности, исключать доминируемые стратегии, использовать графические методы.)

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A1	3	6	2	4
A2	5	3	4	7

Задание 3 (10 баллов). Биматричная игра двух лиц задана матрицей, в клетках которой верхнее число означает выигрыш 1-го игрока, нижнее – 2-го. Найти все равновесия Нэша в смешанных стратегиях. Определить эффективность найденных равновесий. Есть ли ситуация "дилеммы заключённого"?

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
A <sub>1</sub>	6 6	3 10
A <sub>2</sub>	10 4	5 6

Задание 4 (10 баллов). На дуопольном рынке каждая из компаний A<sub>1</sub> и A<sub>2</sub> производит одно из двух взаимозаменяемых благ. Компании осуществляют ценовую конкуренцию и выбирают цены продаж, соответственно, P<sub>1</sub> и P<sub>2</sub>. При этих ценах известны спросы на продукцию каждой из компаний, равные,

соответственно:  $d_1 = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2$ ,  $d_2 = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^3$ . Затраты компаний на выпуск

единицы продукции постоянны и равны, соответственно, 5 и 9. В игровой модели цены являются стратегиями компаний, а прибыли - выигрышами.

Ответить на следующие вопросы.

- 1) Найти равновесие Нэша, если оно существует.
- 2) Эффективно ли эти равновесие Нэша?
- 3) Имеется ли в данной игре исход типа "дилеммы заключённого"?

Задание 5 (7 баллов). Найти Равновесие Курно при следующих линейных условиях на затраты и ценообразование в дуополии.

$$C_1(x_1) = 5x_1 + 3, C_2(x_2) = 2x_2 + 7, P(x) = 16 - 3x, x = (x_1 + x_2)$$

Критерии оценки выполнения контрольной работы

№ п/п	Критерий	Оценка
1	Менее 60% (по баллам за задачи)	Неудовлетворительно.
2	От 61% до 74%	Удовлетворительно
3	От 75% до 84%	Хорошо
4	Выше 85%	Отлично

**3.** Для закрепления системного освоения Теории игр, в органическом сочетании экономического содержания и математического инструментария студенты выполняют задание по написанию **тематического аналитического Реферата.**

Примерная тематика рефератов.

1. Модели стратегических игр, разрешимых по доминированию (в которых существует IEDS (ПИДС) - решение).
2. Равновесия Нэша (РН). Связь с другими подходами и концепциями решений. Эффективность РН (оптимальность по Парето).
3. Равновесия Нэша в моделях стратегического взаимодействия на основе и в духе моделей Курно - Stackelberga. Лидеры и ведомые.

4. \*Равновесия Нэша как предел динамических процессов "нащупывания" и последовательной "калибровки" количественных решений игроков.
5. Теория игр в анализе и решении проблем типа "Трагедии общин".
6. Смешанное расширение конечной игры и равновесия Нэша.
7. Игровые модели монополей (естественных монополей) и процедур банкротства. Кейсы и "реальные" примеры.
8. Нетривиальные примеры Равновесий Нэша в "играх" с несколькими игроками и бесконечными множествами стратегий. (Модели дорожного движения с личным и общественным транспортом, и др.).
9. \*Игры в развёрнутой форме. Подходы и методы анализа (обратная индукция, подигры, виды равновесных решений). Использование.
10. \*Повторяющиеся игры. Модели, классические Кейсы и интересные приложения.
11. Игровые модели аукционов.
12. Модели игр с Ассиметричной информацией. Проблемы "Принципала и агента".
13. Игры с Неполной информацией. Байесовские механизмы и конструкции.
14. \*Теория Дизайна механизмов. Базовые модели, примеры и перспективы.
15. "Сигнальные" игры. Проблема "лимонов" и другие приложения (примеры).

### **Критерии оценки выполнения аналитического реферата**

№ п/п	Критерий	Количество баллов
1	Полнота реализации основных целей Аналитического реферата (цели из Указаний)	25
2	Аналитическая (математическая) содержательность (нетривиальность) представленных в работе моделей, конструкций, примеров и кейсов.	15
3	Экономическая содержательность (нетривиальность) и оригинальность представленных примеров и кейсов (данные, факты, инсайды и прочее).	25
4	Количество и научная авторитетность (серьёзность) <u>реально</u> использованных источников. А также масштаб и уровень использования материала в этих источниках.	15

5	Последовательность, логичность, ясность, оригинальность и самостоятельность (отсутствие плагиата) изложения текста.	15
6	Готовность реферата в срок	5
	ИТОГО	100

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория игр» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Теория игр» проводится в форме контрольных мероприятий (практические задания, контрольные работы, рефераты) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний (активность в ходе обсуждений материалов лекций, активное участие в дискуссиях с аргументами из дополнительных источников, внимательность, способность задавать встречные вопросы в рамках дискуссии или обсуждения, заинтересованность изучаемыми материалами);

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (определяется по результатам контрольных работ, практических занятий, ответов на тесты);

- результаты самостоятельной работы (задания и критерии оценки размещены в Приложении 1).

**Экзаменационные материалы**  
**(оценочные средства по промежуточной аттестации и критерии**  
**оценки)**

**1. Вопросы к зачету.**

1. Что называем игрой. Основные признаки "игровой" ситуации.
2. Формализация игры. Основные пункты, правила и требования.
3. Статическая игра с полной информацией. "Общие знания" о правилах игры. Смысл "рациональности" игроков.
4. Основные формы представления игры, игра в развёрнутой форме. Смысл и представление стратегий. Информационные множества.
5. Разные условия и разные случаи информационных множеств в игре в развёрнутой форме.
6. Основные формы представления игры. Игра в стратегической форме. Профили стратегий.
7. Эквивалентность форм представления игры. Нормализация игры в развёрнутой форме.
8. Доминирование стратегий, виды стратегий. Решение в доминирующих стратегиях.
9. Концепция "Решения по Доминированию". Последовательное исключение доминируемых стратегий (ПИДС).
10. Решения по Доминированию на примере игры "Голосование Комитета".
11. Слабые стороны Концепции Решения по Доминированию.
12. Основная Концепция Решения игры. Равновесие Нэша. Наилучшие ответы игроков.
13. Решения по Доминированию и Равновесие Нэша (РН).
14. Пример "Ястребы и голуби", РН в зависимости от параметра.
15. Оптимальность по Парето (эффективность) профилей в Играх.



16. Профили типа "Дилеммы Заключённого", свойства и противоречия.
17. Олигополии. Модель и равновесие по Курно, свойства.
18. Анализ эффективности равновесия по Курно.
19. Динамическая сходимость к равновесию по Курно.
20. Олигополии. Модели и равновесия по Стэкельбергу.
21. Картельные решения в модели Олигополии.
22. Сравнительный анализ выигрышей игроков - олигополистов в разных моделях.
23. Матричные игры (МИ) с нулевой суммой. Осторожные стратегии, максиминные и минимаксные решения, седла.
24. Смешанные стратегии, свойства, выигрыши в смешанных стратегиях, расширение матричной игры.
25. Решения МИ с 0-й суммой в смешанных стратегиях. Алгоритма решения, сведение к задаче ЛП.
26. Графическое решение МИ с 0-й суммой в смешанных стратегиях.
27. Условия РН в расширенной биматричной игре. Решение биматричной игры.
28. Динамические игры и игры в развёрнутой форме. Полная и совершенная информация. Дерево и информационные множества.
29. Решение динамической игры в развёрнутой форме методом обратной индукции. Свойства решения.
30. Подыгры. Совершенные по подыграм равновесия Нэша (СПРН). Примеры.
31. Примеры экономических моделей, основанных на динамических играх. Дуополии Курно и Штакельберга; последовательные переговоры.
32. Конечно повторяющиеся игры. "Динамические" равновесия Нэша и СПРН. Примеры.
33. Бесконечно повторяющиеся игры. Дисконтирование. Стратегии на ожиданиях и доверии. "Народная" теорема и её следствия.
34. Экономическое моделирование на основе повторяющихся игр. Примеры. Модель эффективной заработной платы.

35. Статические игры с неполной информацией. Байесовская игра. Типы игроков и стратегии.
36. Байесовская игра. Равновесие Байеса - Нэша. Поиск РБН в различных формах записи игры.
37. Байесовская игра. Равновесия Байеса - Нэша в чистых и смешанных стратегиях. Экономические интерпретации стратегий.
38. Модель олигополии Курно с неполной информацией.
39. Игры с асимметричной информацией. Понятие и возникновение моральной угрозы.
40. Динамические игры с неполной или несовершенной информацией. Дерево, информационные множества и параметры. Понятие совершенного байесовского равновесия.

## 2. Критерии оценки студента на экзамене по дисциплине

### «Теория игр»

(промежуточная аттестация –зачет)

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	<i>«отлично» / «зачтено»</i>	Оценка «отлично» выставляется, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	<i>«хорошо» / «зачтено»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

75-61	<i>«удовлетворительно» / «зачтено»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.
менее 61	<i>«неудовлетворительно» / «не зачтено»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория игр» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

**Вид промежуточной аттестации – зачет** (4 семестр), состоящий из устного опроса в форме собеседования и индивидуального практического задания.

**Краткая характеристика процедуры применения используемого оценочного средства.** В результате посещения лекций, практических занятий, семинаров и круглых столов студент последовательно осваивает материалы дисциплины и изучает ответы на вопросы к зачету, представленные в структурном элементе ФОС IV.1. В ходе промежуточной аттестации студент готовит индивидуальное творческое зачетное задание (индивидуальное творческое зачетное задание размещено в структурном элементе ФОС IV.2). Критерии оценки студента на зачете представлены в структурном элементе ФОС IV.3. Критерии оценки текущей аттестации – контрольная проверка знаний (расчётно-графические работы, контрольные работы, рефераты) представлены в структурном элементе ФОС V.

### III. Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенций по дисциплине «Теория игр»

Код и формулировка компетенции	Задание																				
<p>ПК - 3 способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов</p>	<p><b>Ситуационная задача:</b>                      Планируется строительство поселка. В зависимости от спроса возможны различные варианты проектов домов. Специалисты просчитали возможные объемы спроса, который может быть с вероятностью P. Требуется выбрать типовой проект здания A<sub>i</sub> для поселка, применив критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Вальда;</li> <li>2) оптимизма;</li> <li>3) пессимизма;</li> <li>4) Сэвиджа;</li> <li>5) Байеса.</li> </ol> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Матрица доходности</th> <th style="text-align: center;">Вероятность (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;">5</td><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">8</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">3</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td><td style="padding: 2px 10px;">12</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">8</td><td style="padding: 2px 10px;">5</td><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">10</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">8</td></tr> </table> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <math>(\frac{1}{7}; \frac{2}{7}; \frac{3}{7}; \frac{1}{7})</math> </td> </tr> </tbody> </table>	Матрица доходности	Вероятность (P)	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;">5</td><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">8</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">3</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td><td style="padding: 2px 10px;">12</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">8</td><td style="padding: 2px 10px;">5</td><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">10</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">8</td></tr> </table>	5	2	8	4	2	3	4	12	8	5	1	10	1	4	2	8	$(\frac{1}{7}; \frac{2}{7}; \frac{3}{7}; \frac{1}{7})$
Матрица доходности	Вероятность (P)																				
<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;">5</td><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">8</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">3</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td><td style="padding: 2px 10px;">12</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">8</td><td style="padding: 2px 10px;">5</td><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">10</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">8</td></tr> </table>	5	2	8	4	2	3	4	12	8	5	1	10	1	4	2	8	$(\frac{1}{7}; \frac{2}{7}; \frac{3}{7}; \frac{1}{7})$				
5	2	8	4																		
2	3	4	12																		
8	5	1	10																		
1	4	2	8																		

| ПК - 5 способностью осуществлять плано-отчетную работу организации, разработку проектных решений, разделов текущих и перспективных планов экономического развития организации, бизнес-планов, смет, учетно-отчетной документации, нормативов затрат и соответствующих предложений по реализации разработанных проектов, планов, программ | **Ситуационная задача:**   В таблице приведены коды операций и продолжительность их выполнения. Построить сетевой график, определить ранний и предельный сроки свершения всех операций, их резервы во времени, критический путь.   | N  | Код операции | Продолжительность операции | |----|--------------|----------------------------| | 1  | 0 – 1        | 3                          | | 2  | 1 – 5        | 5                          | | 3  | 1 – 2        | 3                          | | 4  | 1 – 3        | 4                          | | 5  | 2 – 4        | 3                          | | 6  | 4 – 5        | 2                          | | 7  | 3 – 5        | 5                          | | 8  | 5 – 7        | 4                          | | 9  | 5 – 6        | 5                          | | 10 | 6 – 7        | 5                          | | 11 | 2 – 7        | 4                          | | 12 | 7 – 8        | 5                          | | 13 | 8 – 9        | 3                          |   **Ситуационная задача:**   Найти ранний и предельный сроки свершения всех операций, их резервы во времени, критический путь.   ```                      graph LR                     1((1)) -- 2 --> 2((2))                     1((1)) -- 10 --> 3((3))                     2((2)) -- 4 --> 4((4))                     2((2)) -- 4 --> 7((7))                     3((3)) -- 6 --> 4((4))                     3((3)) -- 10 --> 5((5))                     4((4)) -- 3 --> 5((5))                     4((4)) -- 10 --> 6((6))                     5((5)) -- 6 --> 6((6))                      ``` |