

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Теория игр

**Код модуля**  
1160030(1)

**Модуль**  
Моделирование и прогнозирование  
экономических процессов

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Плотников Сергей Васильевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	экономики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

И.Ю. Русакова

**Авторы:**

- Плотников Сергей Васильевич, Доцент, экономики

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория игр**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория игр**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-18 -Способен обобщать, систематизировать и оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, на основе этого проводить самостоятельные экономические исследования	З-1 - Знать методику сбора и анализа, систематизации и обработки данных по научным и прикладным исследованиям З-2 - Знать основные понятия и инструментарий экономической теории З-3 - Знать особенности методов экспериментальной экономики, эмпирического анализа, теоретического анализа З-4 - Знать общие принципы разработки и проведения экспериментов и исследований П-1 - Владеть методами анализа и прогнозирования на основе изученных моделей и эмпирических исследований	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия

	<p>П-2 - Владеть навыками работы с научной литературой, организации научного исследования</p> <p>П-3 - Владеть навыками грамотной устной и письменной речи, способностями</p> <p>П-4 - Владеть навыками самостоятельной работы и самоорганизации</p> <p>У-1 - Уметь оценивать полученную в результате анализа информацию и содержательно интерпретировать полученные результаты на базе своих профессиональных представлений и навыков</p> <p>У-2 - Уметь самостоятельно проводить лабораторные эксперименты, эмпирические исследования</p> <p>У-3 - Уметь оценивать и интерпретировать результаты эмпирических исследований</p> <p>У-4 - Уметь использовать источники экономической, социальной, управленческой информации</p>	
--	---	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа</i>	12	60
<i>академическая активность</i>	18	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		

<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа</i>	16	60
<i>академическая активность</i>	18	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### **3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)

3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Стратегическая и экстенсивная формы игры и их элементы
2. Вычисление равновесий Нэша методом носителей и графическим способом
3. Сокращение размеров игры с помощью доминирования
4. Нахождение равновесий Байеса-Нэша
5. Рафинирование равновесий Нэша
6. Вычисление седловых точек в антагонистических играх
7. Вычисление SPNE. Равновесие Штакельберга
8. Повторяющиеся игры. Народная теорема
9. Рафинирование равновесий Нэша
10. Базовые понятия кооперативных игр

Примерные задания

Задача 1. Найти все равновесия в чистых стратегиях, предварительно максимально сократив игру с помощью доминирования чистыми стратегиями.

$$\begin{pmatrix} 4,3 & 1,7 & 0,8 & -1,4 \\ 6,2 & 2,5 & 1,2 & 0,3 \\ 3,1 & 0,3 & 0,1 & 4,2 \\ 1,4 & -1,7 & -1,8 & 3,5 \end{pmatrix}$$

Задача 2. Составьте развернутую форму игры в «крестики-нолики» размером 2x2. Терминальными позициями уславливаемся считать те, в которых *все* клетки заполнены. Укажите число вершин, информационных множеств и *стратегий* каждого игрока.

Задача 3. Найти все равновесия в чистых стратегиях. Сократить максимально размер игры, используя доминирование смешанными стратегиями. Вычислите все равновесия Нэша в смешанных стратегиях, применяя *теорему о носителе*:

$$\begin{pmatrix} 3,9 & 4,2 & 2,5 & 1,3 \\ 2,3 & 5,4 & 3,4 & 2,2 \\ 6,2 & 4,2 & 1,2 & 1,7 \end{pmatrix}$$

Задача 4. Ход природы. Составить игру в развернутой форме, описать стратегии игроков. Петя с Васькой играют колодой карт (от 7 до туза) так. Петя вынимает одну карту из колоды и смотрит ее, не показывая Васе. Затем он может пасовать (и отдает при этом 1 рубль Ваське). Если же он не пасует, то имеет право пасовать Вася, отдавая 1 рубль Петьке. Если оба не спасовали, карта открывается. Если она картинка (В,Д,К,Т), то Петя получает от Васи два рубля. В противном случае Петя платит Васе два рубля. Эту задачу из предыдущего задания следует решить, предварительно составив нормальную форму игры!

Задача 5. Вычислите равновесия Нэша в чистых и смешанных стратегиях, предварительно сократив размер игры, *графическим методом*:

$$\text{a) } \begin{pmatrix} 3,4 & 1,2 \\ 2,0 & 4,5 \end{pmatrix} \quad \text{b) } \begin{pmatrix} 1,0 & 2,3 \\ 0,3 & 4,0 \end{pmatrix}$$



Задача 6. Каждый из игроков А и Б записывает одну из цифр (независимо от партнера): 1 или 2. Игра состоит в том, что кроме этой цифры каждый игрок записывает еще и ту цифру, которую, по его мнению, записал партнер. Если оба игрока угадали или оба ошиблись, то партия заканчивается вничью и каждый получает ноль очков. Если же угадал только один, то он выигрывает у второго столько очков, какова сумма записанных им (угадавшим) цифр. Составить платежную матрицу, найти нижнюю и верхнюю цены игры.

Задача 7. Вычислить нижнюю и верхнюю цены игры. Сократить игру, используя доминирование стратегий, а затем решить графически:

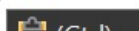
$$\begin{bmatrix} 4 & 3 & 0 & -1 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 1 & 2 & 6 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

Задача 8. Списать или сделать самому?

Петька и Васька стали студентами. Вася сделал домашнюю работу сам. Петька знает об этом, и у него есть выбор: сделать работу самому или попросить списать у Васьки. Вася может дать списать, а может и не дать. Если Вася отказывается, то Петьке придется делать домашку самому. Если Вася не откажет в списывании, то у Петьки обязательно попросят списать другие студенты. Петька также имеет выбор: дать списать или нет.

Выигрыши в игре распределяются следующим образом. Если исключить списывание, то самостоятельное решение работы дает +1. Выигрыш Петьки от сбережения усилий при списывании равен +2. Но, независимо от того, позволит списать Вася или нет, издержки просьбы Петьки о списывании составляют (-1). Отказ дать списать уменьшает полезность отказавшего студента на  $\frac{1}{2}$  из-за потери репутации. Списывание домашней работы только Петькой не влияет на полезность Васи, тогда как списывание другими студентами у Петьки работы, выполненной Васей, уменьшает полезность Васи на 1.

Изобразите развернутую форму игры и найдите равновесия, совершенные относительно подыгр. Есть ли другие равновесия?



Задача 9. Равновесие Штакельберга.

В игре два игрока. Сначала первый игрок выбирает  $x \in R$ , затем второй игрок, зная выбор первого, выбирает  $y \in R$ . Функции выигрышей имеют вид:

$$u_1 = -x^2 - 2xy + 2y - 1, \quad u_2 = -y^2 + 4xy - x + 2$$

Найдите равновесие, совершенное в подыграх, и соответствующий исход.

Задача 10. Петя не уверен, желает ли встретиться с ним Катя. Субъективной вероятностью  $P\{T = \alpha\} = 2/3$  он оценивает, что Катя желает встретиться с ним, и вероятностью  $P\{T = \beta\} = 1/3$ , - что Катя избегает его. Катя же точно знает, чего она хочет!

$T = \alpha$	Катя	
Петя	$Y$	$N$
$y$	3, 2	0, 0
$n$	0, 0	2, 3

$T = \beta$	Катя	
Петя	$Y$	$N$
$y$	3, 0	1, 3
$n$	0, 2	2, 2

а) определите число типов каждого игрока; б) определите стратегии каждого игрока; в) составьте матрицу выигрышей каждого игрока каждого типа; г) найдите равновесия Байеса-Нэша в чистых стратегиях; е) (\*) попробуйте методом носителей вычислить хотя бы одно равновесие Байеса-Нэша в частично-смешанных стратегиях.

Задача 11. Двое игроков выбирают действительные числа  $x_1 \in R$ ,  $x_2 \in R$ , соответственно. Функции выигрышей игроков могут иметь один из двух видов:

$$\begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x_1^2 + 4x_1x_2 + x_2 \\ -x_2^2 + 2x_1x_2 + 4x_2 \end{pmatrix} \quad \text{или} \quad \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x_1^2 + 2x_1x_2 \\ -x_2^2 + 2x_1x_2 - x_2 \end{pmatrix}$$

При этом второй игрок точно знает, какой вид имеют платежные функции, а первому известно, что первый вид функций имеет вероятность 0,6, а второй вид имеет вероятность 0,4. Следует определить число типов каждого игрока, составить функции выигрышей игроков, вычислить равновесие Байеса-Нэша.

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Технологии вычисления равновесий Нэша в стратегических играх

2. Технологии вычисления равновесия Нэша в экстенсивных играх

Примерные задания

Задание 1. Дана игра двух лиц с матрицей

	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$
$s_1$	2, 5	0, 4	8, 0	3, 2
$s_2$	0, 1	2, 4	4, 6	0, 4
$s_3$	1, 3	0, 5	6, 2	1, 6

- (а) (5 баллов) Найдите все равновесия Нэша в чистых стратегиях.  
 (б) (15 баллов) Последовательно исключите все доминируемые стратегии, указывая, *какими именно* стратегиями они доминируются. Возможно доминирование смесями!  
 (с) (30 баллов) Найдите все равновесия Нэша в смешанных стратегиях.  
 (!) Если не сможете выполнить пункт (с), то попытайтесь решить игру  $2 \times 2$ , определенную сочетанием стратегий  $s_1, s_2$  и  $t_1, t_2$ .

Задание 2. (20 баллов) *Дуополия Бертрана*. Две фирмы производят взаимозаменяемые товары с ценами  $p_1$  и  $p_2$ . Спрос на них формируется следующим образом:

$$q_1 = 12 - 2p_1 + 2p_2$$

$$q_2 = 20 - 2p_2 + p_1$$

Предельные издержки постоянны и равны  $c_1 = 1, c_2 = 4$ , соответственно. Найдите равновесие Нэша в этой игре и вычислить исход.

Задание 3. Антагонистическая игра задана платежной матрицей первого игрока:

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \\ 4 & -1 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$$

- а) (5 баллов) Найдите нижнюю и верхнюю цены игры. В каких пределах заключено значение игры? Есть ли седловая точка в чистых стратегиях?  
 б) (15 баллов) Вычислите седловую стратегию второго игрока и значение игры графическим способом;  
 с) (10 баллов) Определите седловую стратегию первого игрока, используя свойства носителя и условия дополненности.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Стратегическая форма игры и ее элементы
2. Вычисление равновесий Нэша методом носителей

3. Вычисление равновесий Нэша графическим методом
4. Сокращение размеров игры с помощью доминирования
5. Экстенсивная форма игры и ее элементы
6. Переход от экстенсивной формы к стратегической
7. Вычисление SPNE
8. Нахождение равновесий Байеса-Нэша
9. Повторяющиеся игры. Народная теорема
10. Рафинирование равновесий Нэша
11. Элементы кооперативных игр

#### Примерные задания

Задача 1. Найти все равновесия в чистых стратегиях, предварительно максимально сократив игру с помощью доминирования чистыми стратегиями.

$$\begin{pmatrix} 1,5 & 4,4 & 0,5 \\ 2,7 & 3,3 & 1,4 \\ 3,3 & 5,1 & 3,2 \\ 2,5 & 6,0 & 1,1 \end{pmatrix}$$

Задача 2. Составьте развернутую форму игры для «Дилеммы», «Семейного спора» «Орлянки». Выигрыши придумайте сами в рамках типовых особенностей этих игр.

Задача 3. Найти все равновесия в чистых стратегиях. Сократить максимально размер игры используя доминирование смешанными стратегиями. Вычислите все равновесия Нэша в смешанных стратегиях, применяя *теорему о носителе*:

$$\begin{pmatrix} 8,2 & 4,0 & 1,1 \\ 4,2 & 5,2 & 3,3 \\ 5,2 & 4,6 & 2,5 \end{pmatrix}$$

Задача 4. Вычислите равновесия Нэша в чистых и смешанных стратегиях, предварительно сократив размер игры, *графическим методом*:

$$\begin{pmatrix} 8,2 & 4,4 & 1,1 \\ 4,2 & 3,2 & 3,3 \\ 5,2 & 3,6 & 2,5 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 3,3 & 2,3 \\ 3,0 & 2,5 \end{pmatrix}$$

Задача 5. Игрок А может записать одну из цифр: 2, 4 или 7; игрок Б может записать 1,3, либо 8. Если цифры окажутся одинаковой четности, то игрок А выигрывает (соответственно, Б проигрывает) столько очков, какова сумма записанных цифр. Если цифры окажутся разной четности – то очки выигрывает Б. Составить платежную матрицу найти максиминную и минимаксную стратегии игроков.

Задача 6. Вычислить нижнюю и верхнюю цены игры. Сократить игру, *используя доминирование стратегий*, а затем решить графически:

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 2 \\ 3 & -1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Задача 7. Равновесие Штакельберга.

Две фирмы, ведущая (первый игрок) и ведомая (второй игрок), производят частично взаимозаменяемые товары в количествах  $q_1, q_2$ . Цены на них формируются следующим образом:

$$p_1 = 1 - 2q_1 + q_2, \quad p_2 = 1 - 2q_2 + q_1$$

Удельные предельные издержки постоянны и равны  $c$  ( $c < 1$ ). Первой на рынок вступает ведущая фирма. Найти равновесие, совершенное в подыграх, и соответствующий исход.

Задача 8. Природа сообщает двум игрокам информацию о матрице игры. Первому игроку сообщается *полная* информация о предстоящей игре, а второму игроку сообщается лишь то, что с вероятностями  $P\{T = \alpha\} = 3/5$  и  $P\{T = \beta\} = 2/5$  матрица игры может оказаться

одной из следующих:

$T = \alpha$	Игрок 2	
Игрок 1	$L$	$R$
$U$	3, 2	1, 3
$D$	5, 5	4, 3

$T = \beta$	Игрок 2	
Игрок 1	$L$	$R$
$U$	4, 1	6, 6
$D$	5, 1	4, 2

- а) определите число типов каждого игрока; б) определите стратегии каждого игрока; в) составьте матрицу выигрышей каждого игрока каждого типа; г) найдите равновесия Байеса-Нэша в чистых стратегиях

Задача 9. Двое игроков выбирают действительные числа  $x_1 \in R, x_2 \in R$ , соответственно. Функции выигрышей игроков могут иметь один из двух видов:

$$\begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x_1^2 + 4x_1x_2 + x_2 \\ -x_2^2 + 2x_1x_2 + 4x_2 \end{pmatrix} \quad \text{или} \quad \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x_1^2 + 2x_1x_2 \\ -x_2^2 + 2x_1x_2 - x_2 \end{pmatrix}$$

При этом второй игрок точно знает, какой вид имеют платежные функции, а первому известно, что первый вид функций имеет вероятность 0,6, а второй вид имеет вероятность 0,4. Следует определить число типов каждого игрока, составить функции выигрышей игроков, вычислить равновесие Байеса-Нэша.

Задача 10. Бесконечно повторяется базовая игра  $\Gamma$  со следующей матрицей выигрышей и дисконтом  $\delta \in (0,1)$ :

	U	D
U	3,4	2,6
D	4,1	1,0

Первый игрок и второй игрок применяют одну и ту же «weak grim strategy»: в первой партии сделать ход U; далее ходить U до тех пор, пока *соперник* во *всех предыдущих* партиях играл U; при первом нарушении играть D во всех последующих партиях.

а) Как должны сыграть игроки в *подыгре* с предысторией (U, U), (U, D), (U, U)? В подыгре с предысторией (D, D), (U, U), (U, U)?

б) Какими будут выигрыши игроков при соблюдении ими таких стратегий в пункте а)?

с) При каких  $\delta \in (0,1)$  этот профиль стратегий является равновесием Нэша в игре  $\Gamma^\infty(\delta)$ ?

Задача 11. Бесконечно повторяется базовая игра  $\Gamma$  со следующей матрицей выигрышей и дисконтом  $\delta \in (0,1)$ :

	U	D
U	6,7	2,8
D	7,1	1,1

Первый игрок и второй игрок применяют одну и ту же *сильную* стратегию спускового крючка («strong grim strategy»). А именно, в первой партии сделать ход U; далее ходить U до тех пор, пока *исходами* во *всех предыдущих* партиях будет профиль (U; U); в противном случае играть D.

а) Как должны сыграть игроки в *подыгре* с предысторией (U, U), (U, D), (U, U)? В подыгре с предысторией (D, D), (U, U), (U, U)?

б) Какими будут выигрыши игроков при соблюдении ими таких стратегий в пункте а)?

с) При каких  $\delta \in (0,1)$  этот профиль стратегий является *равновесием Нэша* в игре  $\Gamma^\infty(\delta)$ ?

Является ли в играх  $\Gamma^\infty(\delta)$  этот профиль стратегий *совершенным в подыграх* (SPNE) *равновесием Нэша* при всех таких  $\delta$ ?

д) Изобразите в плоскости  $(u_1, u_2)$  множество *достижимых, согласно Народной Теореме*, в играх  $\Gamma^\infty(\delta)$ , равновесных исходов. Достижимы ли исходы  $(1.8, 7.1)$ ,  $(3.8, 7.7)$ ,  $(6.6, 4.1)$ ?



Задача 13. *Повторяющаяся дуополия Курно.* Две фирмы производят частично взаимозаменяемые товары в количествах  $q_1, q_2$ , соответственно. Цены на них формируются следующим образом:

$$p_1 = 26 - 2q_1 - q_2$$

$$p_2 = 26 - 2q_2 - q_1$$

Предельные издержки фирм одинаковы, постоянны и равны  $c = 1$ .

а) Найдите равновесные значения объемов выпуска и соответствующие значения прибыли фирм в исходной игре  $\Gamma$ .

б) Вычислите выигрыши фирм, если они образуют картель и делят прибыль поровну.

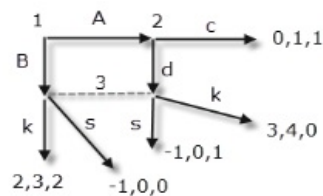
Пусть в этом случае прибыль картеля определяется формулой  $\pi^M = Q(26 - c - \frac{3}{2}Q)$ ,

$$Q = q_1 + q_2.$$

с) Пусть сейчас рыночная игра повторяется бесконечно. Определить значения дисконта  $0 < \delta < 1$ , при которых картельное поведение фирм будет равновесием в игре  $\Gamma^\infty(\delta)$ .

Задача 14. *Еще один ослик*

Покажите, что профили  $(B, c, k)$  и  $(A, c, s)$  являются равновесиями Нэша. Какие из них являются *слабыми секвенциальными*? Найдите соответствующие веры к ним.



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Опишите элементы игр в стратегической форме и приведите примеры
2. Дайте определения доминирования стратегий и приведите примеры его использования
3. Сформулируйте теорему о носителе равновесной стратегии
4. Приведите определение равновесия Нэша в форме лучших ответов
5. Сформулируйте теорему Нэша. Приведите пример игры, в которой не существует равновесия
6. Сохраняются ли равновесия при сокращении доминируемых стратегий? Приведите примеры
7. Опишите графический способ нахождения равновесий на примере игры "семейный спор"
8. Сформулируйте Основную Лемму для игр с противоположными интересами
9. Дайте определение седловой точки и верхней и нижней цен игры
10. Приведите формулировку теоремы Неймана
11. Опишите элементы игры в экстенсивной форме и приведите примеры
12. Сформулируйте понятия стратегий в экстенсивной игре и приведите примеры
13. Что называется поведенческой стратегией? Как она соотносится со смешанной?

14. Сформулируйте понятие равновесия, совершенного в подыграх и приведите примеры
15. Приведите пример игры с ходом природы. Как вычисляются платежи?
16. Приведите понятие подыгры и опишите метод обратной индукции
17. Какие игры называются играми с несовершенной информацией? Приведите примеры
18. Опишите проблему рафинирования равновесий Нэша. Какие способы рафинирования Вам известны?
19. Приведите определение основных элементов байесовской игры и пример такой игры
20. Какие игры называются играми с неполной информацией? Приведите примеры
21. Дайте определение слабой триггерной стратегии на примере повторяющейся игры "дилемма"
22. Приведите формулы оценки дисконта, при котором сочетание триггерных стратегий становится равновесием в повторяющейся игре
23. Сформулируйте Народную теорему и приведите примеры ее использования
24. Приведите определение слабого секвенциального равновесия и поясните его на примере игры "Enter"
25. Сформулируйте понятия коалиции, дележа и с-ядра
26. Приведите формулы расчета вектора Шепли и поясните его смысл
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология анализа образовательных задач	ПК-18	У-1	Зачет Контрольная работа