

Регламент

балльно-рейтинговой оценки по дисциплине

Моделирование экономических процессов

Направление подготовки, профиль 38.03.01 Экономика

Учебный год 2017/2018

Курс 3

Форма контроля (текущего и промежуточного)	Количество баллов, которое 可以获得 за данную форму контроля в соответствии с балльно-рейтинговой системой
1. Письменное домашнее задание	20
2. Контрольная работа	30
Итого	50
Экзамен/зачет	50

Преподаватель _____

А.В. Костромин

Зав. кафедрой _____

И.И. Исмагилов

Содержание основных форм текущего контроля

по дисциплине

Моделирование экономических процессов

Направление подготовки, профиль 38.03.01 Экономика

Учебный год 2017/2018

Курс 3

1. Письменное домашнее задание.

1. «Пешеход и Автомобилист». Каждый из игроков имеет две стратегии: проявлять осторожность (A) и не проявлять осторожности (B). От выбранных стратегий зависит вероятность ДТП (автомобиль собирает пешехода). Если оба ведут себя неосторожно, вероятность ДТП равна $\frac{1}{2}$, если только один неосторожен – $\frac{1}{10}$, а если оба осторожны, то $\frac{1}{100}$. При столкновении ущерб пешехода составит 1000 у.е., автомобилиста – 200 у.е. Осторожное поведение на дороге для обоих связано с издержками, равными 100 у.е. Представить игру в нормальной форме

В задачах 2 – 4 найти все равновесия Нэша:

2. Два игрока делят между собой 4 ореха. Каждый делает свою заявку на орехи: 1, 2 или 3. Если $s_1 + s_2 \leq 4$, каждый получает, сколько просил, в противном случае оба не получают ничего.
3. Два преподавателя пишут учебник. Качество учебника q зависит от усилий (e_1 и e_2 соответственно) согласно формуле $q = 2(e_1 + e_2)$. Целевая функция каждого имеет вид $u_i = q - e_i$, т.е. качество минус усилия. Можно выбирать усилия на уровне 1, 2 или 3.
4. Формируются два избирательных блока, которые будут претендовать на места в законодательном собрании города. Каждый из блоков может выбрать одну из трех ориентаций: «левую» (L), «правую» (R) или «экологическую» (E). Каждая из ориентаций может привлечь 50%, 30% и 20% избирателей соответственно. Известно, что если интересующая их ориентация не представлена на выборах, то избиратели из соответствующей группы не будут голосовать. Если блоки выберут одну и ту же ориентацию, то голоса соответствующей группы избирателей разделятся поровну между ними. Цель каждого блока – получить наибольшую долю мест в законодательном собрании города (рассчитывается как доля проголосовавших за данную партию к общему числу пришедших голосовать).
5. Проанализируйте игру «Выбор компьютера» и ответьте на следующие вопросы:
(А) При каких условиях на параметры a, b и c будет существовать равновесие в доминирующих стратегиях? Каким будет это равновесие?
(Б) При каких условиях на параметры равновесием Нэша будет исход, когда оба выбирают IBM? Когда это равновесие единственное? Может ли оно являться также равновесием в доминирующих стратегиях?
6. Каждый из двух соседей выбирает, будет он подметать подъезд раз в неделю или нет. Пусть каждый оценивает выгоду для себя от двойной чистоты в $a > 0$ денежных единиц, выгоду от одинарной чистоты – в $b > 0$ единиц, от неубранного подъезда – в 0, а свои затраты на личное участие в уборке – в $c > 0$. При каких соотношениях между a, b и c в игре сложатся равновесия вида: (0) никто не убирает, (1) один убирает, (2) оба убирают?
7. Заполните пропущенные выигрыши в следующей таблице

	1	?
?	2	
	?	0
4	?	

так, чтобы в получившейся игре

- (0) не было ни одного равновесия Нэша,
- (1) было одно равновесие Нэша,
- (2) было два равновесия Нэша,
- (3) было три равновесия Нэша,
- (4) было четыре равновесия Нэша.

Найти в задачах 8 – 11 все равновесия Нэша:

8. (A.11) Два игрока размещают точку на плоскости. Один выбирает абсциссу, другой – ординату. Их выигрыши заданы функциями:

$$(A) \quad u_x(x, y) = -x^2 + x(y + a) + y^2, \quad u_y(x, y) = -y^2 + y(x + b) + x^2,$$

$$(B) \quad u_x(x, y) = -x^2 - 2ax(y + 1) + y^2, \quad u_y(x, y) = -y^2 + 2by(x + 1) + x^2,$$

$$(C) \quad u_x(x, y) = -x - y/x + 1/(2y^2), \quad u_y(x, y) = -y - x/y + 1/(2x^2)$$

(a, b – параметры).

9. «Мороженщики на пляже». Два мороженщика в жаркий день продают на пляже мороженое. Пляж можно представить как единичный отрезок. Мороженщики выбирают, в каком месте пляжа им находиться, т.е. выбирают координату $s_i \in [0,1]$. Покупатели равномерно рассредоточены по пляжу и покупают мороженое у ближайшего к ним продавца. Если $s_1 < s_2$, то первый обслуживает $(s_1 + s_2)/2$ долю пляжа, а второй – $1 - (s_1 + s_2)/2$. Если мороженщики расположатся в одной точке ($s_1 = s_2$), покупатели поровну распределяются между ними. Каждый мороженщик стремится обслуживать как можно большую долю пляжа (цену мороженого они менять не могут).

10. Каждый из трёх игроков выбирает одну из сторон монеты – «корла» или «решку». Если выборы игроков совпали, то каждому выдается по 1 рублю. Если выбор одного из игроков отличается от выбора двух других, то он выплачивает им по одному рублю.

11. Три игрока выбирают одну из трех альтернатив: А, В или С. Альтернатива выбирается по правилу простого большинства. Каждый из игроков голосует только за одну альтернативу. Если ни одна из альтернатив не наберет большинства, то будет выбрана альтернатива А. выигрыши игроков в зависимости от выбранной альтернативы следующие:

$$u_1(A) = 2, \quad u_1(B) = 1, \quad u_1(C) = 0,$$

$$u_2(A) = 0, \quad u_2(B) = 2, \quad u_2(C) = 1,$$

$$u_3(A) = 1, \quad u_3(B) = 0, \quad u_3(C) = 2.$$

12. «Международная торговля». Две страны одновременно выбирают уровень таможенных пошлин s_i . Объем торговли между странами x зависит от установленных пошлин как $x=1-s_1-s_2$. Цель каждой страны – максимизировать доходы $u_i=s_i x$. Найти равновесие Нэша.
13. Рассмотрим две конечные версии модели дуополии Курно. В первой версии будем считать, что каждая фирма должна выбирать между половиной монопольного объема выпуска $q_m/2 = (a - c)/4$ или равновесным по Нэшу объемом $q^* = (a - c)/3$. Другие объемы выпуска невозможны. Покажите, что получившаяся игра эквивалентна дилемме заключенного: у каждого игрока есть строго доминирующая стратегия, но равновесие хуже для обоих, чем кооперативный исход. Во второй версии будем считать, что каждая фирма может выбрать один из трех объемов выпуска: $q_m/2$, q^* или q' . Найдите такое значение q' , чтобы эта игра была эквивалентна модели Курно в том смысле, что единственным равновесием Нэша в ней является (q^*, q^*) , которое для обоих хуже кооперативного исхода, и ни у кого нет доминирующей стратегии.
14. Рассмотрим дуополию Курно с обратной функцией спроса $P(Q)=a - Q$, но с асимметричными затратами c_1 и c_2 . Каково равновесие Нэша при условии $0 < c < a/2$ для каждой фирмы? А что, если $c_1 < c_2 < a$, но $2c_2 > a + c_1$?
15. Покажите, что в следующих двух играх нет новых равновесий Нэша в смешанных стратегиях (кроме равновесий в чистых стратегиях):

	M	C
M	-1,-1	-9,0
C	0,-9	-6,-6

	L	C	R
T	0,4	4,0	5,3
M	4,0	0,4	5,3
B	3,5	3,5	6,6

16. Найдите равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях для игры:

	L	C	R
T	2,0	1,1	4,2
M	3,4	1,2	2,3
B	1,3	0,2	3,0

17. У каждой из двух фирм есть по одной вакансии на однотипную работу. Предположим, что они предлагают разную зарплату: фирма i предлагает зарплату w_i , причем $w_1/2 < w_2 < 2w_1$. Предположим, что есть двое рабочих, которые могут одновременно подать заявку, причем только в одну фирму. Если они подали заявки в разные фирмы, то оба получают работу. Если они подали заявки в одну и ту же фирму, то кто-то один из них (по жребию) получает работу, а другой остается без работы. Найти равновесия Нэша в этой игре:

	Заявка в 1	Заявка в 2
Заявка в 1	$w_1/2, w_1/2$	w_1, w_2

Заявка в 2	w_2, w_1	$w_2/2, w_1/2$
------------	------------	----------------

Проверить, что в следующих играх нет равновесия в чистых стратегиях. Найти равновесие Нэша в смешанных стратегиях:

18. Два игрока играют в следующую игру. Каждый называет один из трех предметов: «камень», «ножницы» или «бумага». Игрок, назвавший камень, побеждает игрока, назвавшего ножницы (ножницы тупятся о камень), игрок, назвавший ножницы, побеждает игрока, назвавшего бумагу (ножницы режут бумагу), а игрок, назвавший бумагу, побеждает игрока, назвавшего камень (камень можно завернуть в бумагу). Выигравший игрок получает 1, проигравший получает -1. Если названные предметы совпали, то каждый игрок получает 0.
19. Идет война между синими и красными. Генерал синих хочет занять город красных, имея две роты. К городу можно подойти по одной из двух дорог. Генерал синих каждую свою роту может послать по любой из дорог. Генерал красных располагает тремя ротами и может приказать любой роте оборонять любую дорогу. Синие займут город в том случае, если на одной из дорог у них будет больше рот, чем у красных. При этом синие получат выигрыш 1, а красные выигрыш -1. Если синие не займут город, то выигрыши составят -1 и 1 соответственно.

2. Контрольная работа

Контрольная работа выполняется на компьютере в системе MyTest

1. Платежная матрица матричной игры имеет вид:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 10 & 7 & 0 \\ 4 & 3 & 8 & 3 & 3 \\ 9 & 3 & 3 & 7 & 3 \end{pmatrix}$$

Записать нижнюю и верхнюю цены этой игры (два числа через запятую без пробелов, например 6,9)

Пояснение. Найти нижнюю чистую цену игры (максимин) по строкам платежной матрицы, а затем верхнюю чистую цену игры (минимакс) по столбцам и записать их в строгой последовательности.

2. Платежная матрица матричной игры имеет вид:

	B1	B2	B3	B4	B5
A1	1	2	10	7	2
A2	5	3	8	3	3
A3	6	3	3	7	3

Покажите все седловые элементы в этой матрице, если они там есть

Пояснение. Сначала найти нижнюю и верхнюю цены матричной игры и, если они не совпадают, указать в ответе, что седловые элементы отсутствуют. Если цены совпадают, выбрать из вариантов ответа адреса всех клеток таблицы, в которых сходятся строки с нижней чистой ценой игры и столбцы с верхней чистой ценой игры.

3. Указать, какой упрощенный вид будет иметь следующая матричная игра

$$\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 8 \\ 7 & 2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$

после отбрасывания невыгодных стратегий 1-го игрока

Пояснение. В данном случае матрица имеет тип $m \times 2$, и для определения активных стратегий 1-го игрока нужно построить график относительно стратегий 2-го игрока B_1 и B_2 . Выигрыши 1-го игрока образуют ломаную линию, огибающую область построения сверху (нижняя граница проигрыша 2-го игрока). На этой ломаной найти самую нижнюю точку, она образована пересечением двух активных стратегий 1-го игрока, остальные его стратегии отбрасываются. В другом варианте данное задание может иметь матрицу, например,

$$\begin{pmatrix} 8 & 7 & 2 & 6 \\ 6 & 8 & 7 & 10 \end{pmatrix},$$

и здесь решение базируется на построении графика относительно стратегий 2-го игрока (случай $2 \times n$). Находится ломаная, образующая нижнюю границу выигрыша 1-го игрока, на которой выбирается самая верхняя точка, образованная пересечением двух активных стратегий 2-го игрока, остальные стратегии 2-м игроком отбрасываются.

4. Решить следующую матричную игру

$$\begin{pmatrix} 8 & 2 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}$$

Решение записать в виде $\langle(x_1^* \ x_2^*) \ (y_1^* \ y_2^*) \ v \rangle$, т.е. все значения должны быть разделены пробелами и показаны с округлением до 0,001. Например, $\langle(0,333 \ 0,667) \ (0,400 \ 0,600) \ 1,250 \rangle$ (Здесь 4 пробела!)

Пояснение. Это матричная игра 2×2 без седлового элемента. Записать две системы уравнений – относительно каждого игрока по отдельности. При этом цена игры должна получиться одинаковой для обоих игроков! Кроме того, сумма смешанных стратегий у каждого игрока должна равняться единице!

5. Записать решение следующей матричной игры:

$$\begin{bmatrix} 10 & 6 & 3 & 5 & 6 \\ 2 & 3 & 9 & 7 & 5 \\ 9 & 5 & 1 & 9 & 3 \end{bmatrix}$$

Решение записать в виде вектора-тройки в угловых скобках в следующей последовательности: вектор смешанных стратегий 1-го игрока, вектор смешанных стратегий 2-го игрока, цена игры. Компоненты векторов следует разделять одним пробелом; также следует пробелом отделять один вектор от другого и цену игры от вектора 2-го игрока. Все значения записать с точностью до 0,001. Например: $\langle(0,600 \ 0,243 \ 0,157) \ (0,000 \ 0,400 \ 0,000 \ 0,287 \ 0,313) \ 2,700 \rangle$ Здесь всего 8 пробелов! Вводите аккуратно и проверяйте правильность ввода!

Пояснение. Найти решение по каждому игроку отдельно с помощью инструмента Поиск решения в программе MS Excel. Как и в задании 4, цена игры должна получиться одинаковой для обоих игроков, а сумма смешанных стратегий у каждого игрока должна равняться единице.

Преподаватель

А.В. Костромин

Зав. кафедрой

И.И. Исмагилов

Продолжение приложения 1

Вопросы к зачету

по дисциплине

Моделирование экономических процессов

Направление подготовки, профиль 38.03.01 Экономика

Учебный год 2017/2018

Курс 3

1. Основные понятия теории игр. Классификация игр
2. Матричные игры, их представление. Максиминные и минимаксные стратегии. Нижняя и верхняя цена игры. Седловой элемент.
3. Чистые и смешанные стратегии. Решение матричной игры. Теорема об активных стратегиях. Основная теорема матричных игр.
4. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Аналитическое решение игры 2x2 без седлового элемента.
5. Графическое решение матричной игры 2x2.
6. Графо – аналитическое решение игр 2xn и mx2.
7. Доминирование и дублирование стратегий в матричных играх. Эквивалентное преобразование матричной игры.
8. Решение матричной игры mxn (общий случай).
9. Понятие об игре с природой. Особенности, способы представления.
10. Критерии Лапласа, Байеса, Вальда, Сэвиджа и Гурвица
11. Понятие о статических играх с полной информацией на примере «Дилеммы заключенного».
12. Доминирование стратегий. Процесс последовательного исключения. Равновесие в доминирующих стратегиях.
13. Равновесие Нэша и его смысл. Отображение отклика, частные случаи.
14. Несовершенная отраслевая конкуренция.
15. Duopolia Kurno.
16. Олигополия Курно с назначением объемов выпуска.
17. Duopolia Bertrana. Парадокс Бертрана.
18. Неоднородная продукция в duopolии Бертрана.
19. Арбитражные механизмы на рынке труда.
20. Проблема общин.
21. Смешанные стратегии и смешанное расширение игры, равновесие Нэша в смешанных стратегиях на примере игры «Орлянка» («Совпадение монет»): определение смешанных стратегий, функций отклика и графическое отображение решения задачи.
22. Игра «Семейный спор»: определение функций отклика, смешанных стратегий и графическое отображение решения задачи. Средние выигрыши игроков.
23. Динамические игры с полной и совершенной информацией. Развернутая форма игры. Понятие о методе обратной индукции (игра «Террорист»).
24. Применение метода обратной индукции на примере игры «Рэкет».
25. Представление динамической игры с полной информацией в нормальной форме (на примере динамического варианта игры «Выбор компьютера»).
26. Совершенное по подыграм равновесие Нэша (СПРН) (на примере динамического варианта игры «Выбор компьютера»). Связь с обратной индукцией. Равновесия пустых угроз.
27. Duopolia Штакельберга.
28. Корпорации и профсоюзы.
29. Последовательные переговоры с дисконтированием.

30. Двухпериодные игры и метод обратной индукции.
31. Модель банка.
32. Международная конкуренция.
33. Корпоративный турнир за должность.
34. Игры с конечным числом повторений.
35. Бесконечно повторяющиеся игры на примере повторения дилеммы заключенного.
36. «Народная теорема». Совместные смешанные стратегии.
37. Сговор в олигополии Курно при реализации релейных стратегий.
38. Сговор в олигополии Курно при двухфазовых стратегиях.
39. Модель эффективной зарплаты.
40. Денежная политика.
41. Байесовские игры. Равновесие Байеса – Нэша.
42. Duopolия Курно с неполной информацией.
43. Игра «Выбор компьютера» с неполной информацией.
44. Игра «Семейный спор» с малым случайным параметром.
45. Простой Аукцион. Нахождение РБН для линейных стратегий.
46. Простой Аукцион. РБН для стратегий из класса возрастающих дифференцируемых функций.
47. Двойной Аукцион. РБН с x – стратегиями.
48. Двойной Аукцион. РБН с линейными стратегиями.
49. Дизайн экономических механизмов. Принцип выявления.
50. Динамические игры с неполной информацией. Совершенное Байесовское равновесие.
51. Динамические игры с неполной информацией на примере игры «Террорист».

Преподаватель

А.В. Костромин

Зав. кафедрой

И.И. Исмагилов