МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Институт математики, экономики и информатики
Кафедра математической экономики

«Утверждаю»
Директор ИМЭИ ИГУ
_____Фалалеев М.В.
«30» марта 2016 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ОД.11 Теория игр

Направление подготовки 38.03.01. Экономика

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Экономика и информационно-математическое управление

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Согласовано с **УМК Института математики, экономики и информатики**

Протокол **№ 1, от «11» февраля 2016 г.**

Председатель _____Л.В.Рожина

Рекомендовано кафедрой
математической экономики:
Протокол № 1 от 08 февраля 2016г.

Зав. кафедрой Филатов А.Ю.

Иркутск – 2016

Содержание

стр.

1. Цели и задачи дисциплины 3
2. Место дисциплины в структуре ООП 3
3. Требования к результатам освоения дисциплины 3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы 4
5. Содержание дисциплины 4
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины 4
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами 6
5.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий 6
5.4. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ . . . 6
6. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии) . . . 7
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:……. 7
основная литература
дополнительная литература
программное обеспечение
базы данных, поисково-справочные и информационные системы
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины 8
9. Образовательные технологии 8
10. Оценочные средства (ОС) 8

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью курса “Теория игр” является:

- изучение и освоение студентами основ математической теории принятия решений в конфликтных ситуациях;
- формирование навыков построения, анализа и решения математических моделей теории игр в конкретных прикладных областях, в том числе, с использованием современных компьютерных средств и прикладного программного обеспечения.

Условиями достижения поставленных целей является решение следующих задач:

- изучение различных типов задач принятия решений в конфликтных ситуациях, возникающих в различных областях человеческой деятельности (социология, экономика, финансы и планирование и др.);
- изучение основных принципов и методологии математической теории принятия решений в конфликтных ситуациях;
- освоение технологии решения задач теории игр.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Теория игр» входит в вариативную часть цикла по направлению подготовки «Экономика». Опирается на дисциплины «Математический анализ», «Линейная алгебра» и «Теория вероятностей и математическая статистика». Результаты и принципы теории игр могут использованы в следующих дисциплинах: «Менеджмент», «Маркетинг», «Математические модели несовершенной конкуренции».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

1) Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций: ОПК-3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; ПК-6 - способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные принципы и математические методы анализа конфликтных ситуаций, возникающих в различных областях человеческой деятельности.

Уметь: принимать обоснованные решения в практических задачах принятия решений с использованием результатов (рекомендаций) теории игр.

Владеть*:* навыками построения и анализа математических моделей конфликтных ситуаций (игр), в том числе, с использованием современных компьютерных средств и программных технологий.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Сессии
		3-9
Аудиторные занятия (всего)	30	30
В том числе:		
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контроль самостоятельной работы студентов		
Самостоятельная работа (всего)	249	249
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат (при наличии)		
Другие виды самостоятельной работы		
Выполнение домашних заданий		
Изучение литературы		
Контроль(всего)	9	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Э	Э
Общая трудоемкость часы	288	288
зачетные единицы	8	8

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Введение: Основные понятия теории игр и иллюстративные примеры

- Теория игр – математическая теория конфликтных ситуаций.
- Игра и игроки, стратегии игроков, исход игры (выигрыш и проигрыш), конечные и бесконечные игры.
- Пример 1: Целераспределение (матричная игра с седловой точкой).
- Пример 2: «Чет – нечет» (матричная игра без седловой точки).
- Пример 3: «Семейный спор» (биматричная игра).
- Пример 4: Модель Курно (бесконечная бескоалиционная игра двух лиц).
- Историческая справка: возникновение и развитие теории игр, ее роль и место в анализе социально-экономических процессов и принятии управленческих решений.

Тема 2. Антагонистические игры

- Определение антагонистической игры; стратегии, ситуации, платежная функция.
- Ситуации равновесия и оптимальные стратегии игроков, значение игры, решение игры, вполне определенные игры.
- Теорема о седловой точке (седловые точки и равенство минимаксов).
- Алгоритм нахождения ситуаций равновесия.
- Неравенство минимаксов и гарантирующие стратегии игроков, нижнее и верхнее значения игры.
- Теорема о минимаксе.

Тема 3. Матричные игры

- Платежная матрица.
- Ситуации равновесия в матричных играх.
- Смешанное расширение матричной игры; теорема фон Неймана для матричных игр.
- Интерпретация решений матричных игр; физическая смесь стратегий.
- Решение матричных игр (сведение к задаче ЛП).
- Дополнение: принятие решений в условиях неопределенности (игры с природой); критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица и Лапласа

Тема 4. Бескоалиционные игры

- Определение бескоалиционной игры: игроки, множества стратегий игроков, ситуации, выигрыши игроков.
- Игра с постоянной суммой.
- Игра с нулевой суммой.
- Бескоалиционные неантагонистические игры.
- Приемлемые ситуации и ситуации равновесия.
- Принципиальный алгоритм нахождения ситуаций равновесия.
- Теорема Нэша.
- Теорема Никайдо и Исоды
- Биматричные игры.
- Ситуации равновесия (в чистых стратегиях) в биматричных играх.
- Пример 1: «Дилемма заключенного».
- Пример 2: «Семейный спор».
- Смешанное расширение биматричной игры.

Тема 5. Кооперативные игры

- Определение кооперативной игры.
- Существенные и несущественные игры.
- Дележи.
- Доминирование дележей.
- С – ядро.
- С – ядро в игре с постоянной суммой.
- Вектор Шепли.

Формируемые компетенции: ОПК-3. способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последу-

ющими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)				
		1	2	3	4	5
1	«Менеджмент»	+			+	+
2	«Маркетинг»	+			+	+
3	«Математические модели несовершенной конкуренции».	+	+	+	+	+

5.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин.	СРС	Всего
1.	Введение: Основные понятия теории игр и иллюстративные примеры	2	4			50	56
2.	Антагонистические игры	2	4			50	56
3.	Матричные игры	2	4			50	56
4.	Бескоалиционные игры	2	4			50	56
5.	Кооперативные игры	2	4			49	55
	Итого	10	20			249	279

5.4. Перечень семинарских, практических занятий или лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1.	Тема 1	Гарантирующие стратегии игроков в антагонистических играх	4	Опрос	ОПК-3
2.	Тема 2	Ситуации равновесия в антагонистических играх	4	Опрос	ОПК-3
3.	Тема 3	Ситуации равновесия в чистых стратегиях в матричных играх. Смешанное расширение матричной игры.	4	Опрос	ОПК-3
4.	Тема 4	Ситуации равновесия в бескоалиционных играх. Биматричные игры. Смешанное расширение биматричной игры	4	Опрос	ОПК-3
5.	Тема 5	Дележи в кооперативных играх. С-ядро и вектор Шепли.	4	Опрос	ОПК-3

План самостоятельной работы студентов

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Разделы 1-5	Подготовка к практическим занятиям.	Проработать лекционный материал. Решить задачи	[1-8]	249
2.	Разделы 1-5	Подготовка к экзамену	Проработать материал. Решить задачи.	[1-8]	9

6. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии)

Не предусмотрены учебным планом

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Основная литература

1. Васин А.А. Исследование операций: учеб. пособие для студ. вузов / А.А. Васин, П.С. Краснощеков, В.В. Морозов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 464 с. (30 экз.)

Дополнительная литература

2. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: Учеб. пособие для вузов / Е.С. Вентцель. –3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2004. – 208 с. (32 экз.)
3. Оуэн Г. Теория игр: пер. с англ. / Г. Оуэн. – Изд. 2-е. – .М.: Едиториал УРСС, 2004. 216с. (27 экз.)
4. Воробьёв Н. Н. Теория игр для экономистов-кибернетиков / Н.Н. Воробьев. – М.: Наука, 1985.– 272 с. (5 экз.)
5. Гермейер Ю. Б. Введение в теорию исследования операций / Ю.Б. Гермейер. – М.: Наука, 1971. – 384 с. (10 экз.)
6. Гермейер Ю. Б. Игры с непротивоположными интересами / Ю.Б. Гермейер. – М.: Наука, 1976. – 328 с. (5 экз.)
7. Давыдов Э.Г. Исследование операций: Учеб. пособие для студентов вузов / Э.Г. Давыдов. – М.: Высш. шк., 1990. – 383 с. (5 экз.)
8. Нейман Дж. фон. Теория игр и экономическое поведение: Пер. с англ. / Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн; Под ред. и с доп. Н.Н. Воробьева. – М.: Наука, 1970. – 708 с. (5 экз.)

Программное обеспечение

Не предусмотрено

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

http://www.allmath.ru/appliedmath.htm - Математический портал “allmath.ru”, раздел “Прикладная математика”.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения части занятий требуется презентационное оборудование: проектор и экран.

9. Образовательные технологии:

В аудиторной работе используются традиционные образовательные технологии – лекции и практические занятия.

10. Оценочные средства (ОС):

10.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).
Не предусмотрены

10.2. Оценочные средства текущего контроля (могут быть в виде тестов, ситуационных задач, деловых и ролевых игр, диспутов, тренингов и др. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций - указать каких конкретно).

Контрольные задачи
Тема 3
1. Найти ситуации равновесия в матричной игре H:

$$\text{i.}\quad H = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 6 & 2 \\ 5 & 3 & 3 & 5 & 3 \\ 4 & 0 & 1 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 2 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\text{ii.}\quad H = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 9 & 3 & 4 \\ 7 & 6 & 8 & 9 & 7 \\ 8 & 2 & 9 & 6 & 3 \\ 7 & 1 & 0 & 3 & 5 \\ 5 & 2 & 6 & 5 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\text{iii.}\quad H = \begin{bmatrix} h_{11} \ldots h_{1n} \\ \ldots\ldots\ldots \\ h_{m1} \ldots h_{mn} \end{bmatrix}, \quad h_{ij} = i - j;$$

$$\text{iv.}\quad H = \begin{bmatrix} h_{11} \ldots h_{1n} \\ \ldots\ldots\ldots \\ h_{m1} \ldots h_{mn} \end{bmatrix}, \quad h_{ij} = \operatorname{sign}(i - j);$$

2. Показать, что матричная игра $H = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ a & 3 \end{bmatrix}$ имеет решение в чистых стратегиях при любом a.

3. Показать, что матричная игра $H = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \\ a & d \\ c & b \end{bmatrix}$ имеет решение в чистых стратегиях при любых a, b, c, d.

4. Показать, что матричная игра $H = [\, h_{ij} \,]_{i,j=1}^{m,m}$, где $h_{ij} \le h_{ij+1}$, $i = \overline{1,m}$, $j = \overline{1,m-1}$, имеет решение в чистых стратегиях.

5. Найти решение (в смешанных стратегиях) в следующих играх с природой:
   ■ Предположим, что в магазин можно завезти некоторый товар двух типов: T_1 и T_2. Будем считать, что спросом будет пользоваться только один тип товара, но какой именно – неизвестно. Если товар i – того типа пользуется спросом, то он дает магазину прибыль, равную p_i (руб./ ед.). В противном случае его хранение, порча и т.п. приносят магазину убыток, равный q_i (руб./ ед.). Помочь директору магазина составить заявку на товар, если $p_1 = 5$, $p_2 = 3$, $q_1 = -2$, $q_2 = -1$ и магазин может реализовать 1100 ед. товара.
   ■ Некоторый колхоз, планируя посевную, решает, какой из трех сортов пшеницы (Π_1, Π_2, Π_3) ему сеять. При прочих равных условиях урожай зависит от погоды, которая может в текущем году принять одно из трех состояний (C_1, C_2, C_3). Урожайность каждого из сортов (в ц / га) в зависимости от погоды приведена в таблице. Пшеница Π_1 приносит колхозу доход 2 руб./ц. , пшеница Π_2 - 4 руб./ц., пшеница Π_3 - 5 руб. / ц . Выбрать оптимальный план посевной.

Урожайность	C_1	C_2	C_3
Π_1	10	20	20
Π_2	5	7.5	7.5
Π_3	6	4	6

Тема 4

1. Найти ситуации равновесия в бескоалиционной игре
$$\Gamma = \langle X_1, X_2, F_1, F_2 \rangle,$$
где
   i. $F_1(x_1, x_2) = -x_1^2 + 5x_1x_2 + x_2^2$,
   $F_2(x_1, x_2) = -(x_1 - x_2)^2 - x_2$,
   $X_1 = X_2 = [0, 1]$;

ii. $F_1(x_1, x_2) = -x_1^2 + 2x_1x_2$,

$F_2(x_1, x_2) = x_1x_2$,

$X_1 = X_2 = [-1, 1]$;

iii. $F_1(x_1, x_2) = -3x_1^2 + 7x_1x_2 + 2x_2^2$,

$F_2(x_1, x_2) = -(x_1 + x_2 - 1)^2$,

$X_1 = X_2 = [0, 1]$.

2. Найти ситуации равновесия (в чистых стратегиях) в следующих биматричных играх:

i. $H = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 & -1 \\ 4 & -2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 5 & 4 \\ -1 & 2 & 5 & 3 \end{bmatrix}$, $G = \begin{bmatrix} 7 & 5 & 4 & 7 \\ 4 & 5 & 5 & 4 \\ -3 & 6 & 6 & 2 \\ 8 & 7 & 3 & 6 \end{bmatrix}$;

ii. $H = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 2 & 2 & 3 \end{bmatrix}$, $G = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 8 \end{bmatrix}$;

iii. $H = \begin{bmatrix} 3 & 8 & -1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$, $G = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 8 \\ 2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$;

iv. $H = \begin{bmatrix} -1 & 4 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & 0 & 7 \\ 7 & 3 & -2 & 8 \end{bmatrix}$, $G = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & -2 \\ -1 & 0 & -2 & -3 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \end{bmatrix}$.

3. Найти все ситуации равновесия (в чистых стратегиях) в следующих биматричных играх:

i. $H = \begin{bmatrix} h_{11} & \dots & h_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ h_{m1} & \dots & h_{mn} \end{bmatrix}$, $G = \begin{bmatrix} g_{11} & \dots & g_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ g_{m1} & \dots & g_{mn} \end{bmatrix}$,

$h_{ij} \le h_{i+1,j}$, $i = 1, \dots, m-1$, $j = 1, \dots, n$,

$g_{ij} \le g_{i,j+1}$, $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, n-1$;

ii. $H = \begin{bmatrix} h_{11} \dots h_{1n} \\ \dots\dots\dots \\ h_{m1} \dots h_{mn} \end{bmatrix}$, $G = \begin{bmatrix} g_{11} \dots g_{1n} \\ \dots\dots\dots \\ g_{m1} \dots g_{mn} \end{bmatrix}$,

$$h_{ij} = i\,,\ \ g_{ij} = j\,,\ \ i = 1,\dots,m\,,\ \ j = 1,\dots,n\ \ ;$$

iii. $H = \begin{bmatrix} h_{11} \dots h_{1n} \\ \dots\dots\dots \\ h_{m1} \dots h_{mn} \end{bmatrix}$, $G = \begin{bmatrix} g_{11} \dots g_{1n} \\ \dots\dots\dots \\ g_{m1} \dots g_{mn} \end{bmatrix}$,

$$h_{ij} = j\,,\ \ g_{ij} = i\,,\ \ i = 1,\dots,m\,,\ \ j = 1,\dots,n\ \ ;$$

iv. $H = \begin{bmatrix} h_{11} \dots h_{1n} \\ \dots\dots\dots \\ h_{n1} \dots h_{nn} \end{bmatrix}$, $G = \begin{bmatrix} g_{11} \dots g_{1n} \\ \dots\dots\dots \\ g_{n1} \dots g_{nn} \end{bmatrix}$,

$$h_{ij} = g_{ij} = 0\,,\ \ i \neq j\,,\ \ h_{ii} = g_{ii} > 0\,,\ i, j = 1,\dots,n\ \ .$$

4. Найти ситуации равновесия в биматричной игре $\langle H, G \rangle$:

i. $H = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$, $G = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$;

ii. $H = \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$, $G = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$.

5. Небольшая фирма (игрок I) намерена сбыть крупную партию товара на одном из двух рынков, контролируемых другой, более крупной фирмой (игрок II). Для этого она может предпринять на одном из рынков соответствующие действия (например, развернуть рекламную кампанию). Господствующий на рынках игрок II может попытаться воспрепятствовать этому, предприняв на одном из рынков предупредительные меры. Игрок I, не встретивший на рынке препятствий, захватывает его; встретившись же с сопротивлением, терпит поражение.

Предположим, что проникновение игрока I на первый рынок более выгодно для него, чем проникновение на второй, но борьба за первый рынок требует больших средств. Например, победа игрока I на первом рынке принесет ему вдвое больший выигрыш, чем на втором, но зато поражение на первом рынке полностью его разоряет (проигрыш равен 10), а игрока II избавляет от конкурента (выигрыш равен 5).

Описанная биматричная игра может быть задана матрицами выигрышей

$$H = \begin{bmatrix} -10 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}, \qquad G = \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}.$$

Найти равновесные стратегии игроков

6. Борьба за рынки сбыта: Две фирмы, основная продукция которых конкурирует на рынке, продают свои товары по одинаковой цене. Каждая фирма намеревается снизить цены с целью захвата большей доли рынка и увеличения своей прибыли, т.е. у каждой фирмы имеется по две стратегии: I – не снижать цены, II – снижать цены. Матрицы прибыли каждой из фирм имеют вид, соответственно,

$$H = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}, \quad G = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}.$$

В городе N имеется два предприятия, которые помимо своих основных изделий могут выпускать для населения некоторую побочную продукцию одного и того же назначения. Эту продукцию они предполагают продавать в том же городе, никуда ее не вывозя. Хотя назначение продукции одно, она отличается по оформлению, по удобству пользования и т.п. – иначе говоря, типы продукции разные. Первое предприятие может выпускать продукцию типов D_1 и D_2, второе – типов M_1 и M_2. Если первое предприятие будет выпускать продукцию типа D_i $(i = 1, 2)$, а второе – типа M_j $(j = 1, 2)$, то в городе найдет сбыт h_{ij} единиц продукции типа D_i и g_{ij} единиц продукции типа M_j. Величины h_{ij} и g_{ij} заданы в матрицах H и G:

$$H = \begin{bmatrix} 600 & 300 \\ 300 & 900 \end{bmatrix}, \quad G = \begin{bmatrix} 500 & 1500 \\ 2000 & 500 \end{bmatrix}.$$

Предполагая, что доход от продажи единицы продукции любого типа равен единице, найти стратегии игроков, обеспечивающие им некоторый устойчивый доход.

Тема 5

1. Построить C – ядро и указать «справедливый» дележ в следующих кооперативных играх:

   i. v (123) = 9, v (23) = 7, v (13) = v (12) = 4, v (1) = v (2) = v (3) = 0.

   ii. v (123) = 8, v (12) = v (13) = v (23) = 6, v (1) = v (2) = v (3) = 0.

   iii. v (123) = v (13) = v (23) = 6, v (12) = v (1) = v (2) = v (3) = 0.

   iv. v (123) = 21, v (12) = 5, v(13) = 4,v (23) = 8, v (1) = 1, v (2) = 2, v (3) = 0.

   v. v (123) = 18, v (12) = 15, v(13) = v (23) = 12, v (1) = v (2) = v (3) = 2.

   vi. v (123) = 15, v (12) = v(13) = 6, v (23) = 10, v (1) = 3, v (2) = v (3) = 0.

   vii. Владелец ночного клуба в Париже обещает 1000 евро певцу (игрок 1), пианисту (игрок 2) и ударнику (игрок 3) за совместную игру в его клубе. Выступление дуэта певца и пианиста он расценивает в 800 евро, ударника и пианиста в 650 евро и одного пианиста – в 300 евро. Другие дуэты и солисты не рассматриваются, поскольку присутствие фортепиано владелец клуба считает обязательным. Дуэт певец – ударник зарабатывает 500 евро за вечер в одной удобно расположенной станции метро, певец зарабатывает в среднем 200 евро за вечер в открытом кафе. Ударник один ничего не может заработать.

viii. Три предприятия могут выпускать товары двух типов – D и M. Предприятие 1 – товар типа D в объеме 900 единиц, предприятие 2 – товар типа D в объеме 700 единиц, предприятие 3 – товар типа M в объеме 1000 единиц. Каждая единица товара приносит единицу прибыли своему производителю, но товары продаются только комплектами – 1 единица товара D и 1 единица товара M. Прогнозируемый спрос – 1000 комплектов.

10.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

Контрольные вопросы к экзамену

Тема 1

1. Что такое:
   - игра,
   - теория игр,
   - игроки,
   - стратегии игроков,
   - выигрыши игроков,
   - конечные и бесконечные игры?
2. В чем отличие игры от классических задач принятия решений (задач оптимизации)?
3. В чем отличие игры от многокритериальных задач принятия решений?

Тема 2

1. Дать следующие определения:
   - антагонистическая игра,
   - стратегии игроков в антагонистической игре,
   - ситуации, множество ситуаций,
   - выигрыши игроков, платежная функция игры,
   - гарантирующие стратегии игроков,
   - нижнее и верхнее значения игры,
   - ситуации равновесия и оптимальные стратегии игроков,
   - значение игры,
   - решение игры,
   - вполне определенные игры.
2. Седловые точки платежной функции игры и ситуации равновесия.
3. Достаточные условия существования ситуаций равновесия, теорема о минимаксе (формулировка)
4. Алгоритм нахождения ситуаций равновесия

Тема 3

1. Матричные игры, платежная матрица.
2. Ситуации равновесия в матричных играх, алгоритм нахождения ситуаций равновесия
3. Смешанное расширение матричной игры
4. Теорема фон Неймана для матричных игр
5. Физическая смесь стратегий
6. Решение матричных игр (сведение к задаче ЛП)

Тема 4

1. Определение бескоалиционной игры

2. Игроки, множества стратегий игроков
3. Ситуации в бескоалиционных играх, выигрыши игроков
4. Игра с постоянной суммой
5. Игра с нулевой суммой
6. Приемлемые ситуации и ситуации равновесия
7. Принципиальный алгоритм нахождения ситуаций равновесия
8. Модель Курно
9. Описать антагонистическую игру (и ее ситуации равновесия) в терминах бескоалиционных игр
10. Теорема Нэша (формулировка)
11. Теорема Никайдо и Исоды и ее интерпретация
12. Применить теорему Никайдо и Исоды к антагонистической игре
13. Биматричные игры
14. Ситуации равновесия (в чистых стратегиях) в биматричных играх, алгоритм их нахождения
15. «Дилемма заключенного»
16. «Семейный спор»
17. Смешанное расширение биматричной игры

Тема 5

1. Коалиции игроков и характеристическая функция
2. Супераддитивность
3. Определение кооперативной игры
4. Существенные и несущественные игры
5. Дележи, условия индивидуальной и групповой рациональности
6. Доминирование дележей
7. Эквивалентные игры
8. Игра в 0 – 1 редуцированной форме
9. С – ядро
10. С – ядро игры в 0 – 1 редуцированной форме
11. Кооперативная игра с постоянной суммой
12. С – ядро в существенной игре с постоянной суммой
13. Вектор Шепли

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.