МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Е.И. Куимова

Инициалы и фамилия автора

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления подготовки
38.03.01 «Экономика»
код и наименование направления подготовки
_____________ / Резник С.Д. /
«28» сентября 2017 г.

Теория игр

Название дисциплины

Учебно-методическое пособие по подготовке к аттестации, контролю оценки качества освоения компетенций по направлению

38.03.01 – Экономика

шифр и наименование направления

(фонды оценочных средств)

ПЕНЗА 2017

Рецензент – профессор кафедры математики и математического моделирования, д.т.н. И.А. Гарькина

Куимова Е.И.
Теория игр: учеб.-метод. пособие по подготовке к аттестации, контролю оценки качества освоения компетенций по направлению 38.03.01 – Экономика / Е.И.Куимова. – Пенза: ПГУАС, 2017. –

Учебно-методическое пособие по подготовке к аттестации, контролю оценки качества освоения компетенций обучающимися разработано в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 – Экономика.

Приведено описание показателей и критериев оценивания компетенций, получаемых студентами при изучении дисциплины, а также типовые контрольные задания и другие материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Пособие подготовлено на кафедре «МиММ» и предназначено для студентов направления 38.03.01 – Экономика, изучающих дисциплину «Теория игр».

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенция *ОК-7*

способность к самоорганизации и самообразованию		
Знает	Умеет	Владеет
определения и свойства основных понятий, моделей и методов, рассмотренных в курсе	уметь применять их при анализе предлагаемых учебных и упрощённых реальных ситуаций;	методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов

Компетенция *ОПК-1*

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Знает	Умеет	Владеет
методы экономико-математического моделирования, анализа и интерпретации полученных результатов	строить стандартные математические модели теории игр, реализовывать их с применением компьютерных технологий, интерпретировать и анализировать результаты математических расчетов	навыками применения современного математического инструментария теории игр для решения экономических задач

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап: Проведение текущего контроля успеваемости

Результаты текущего контроля знаний оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «аттестован»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Теоретические основы методов теории игр в экономике	аттестован	знание основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии
		Не аттестован	незнание основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии или знание его в минимальном объеме
Умеет	строить стандартные экономико-математические модели теории игр, реализовывать расчеты, интерпретировать и анализировать результаты оценки параметров	аттестован	справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой,
		Не аттестован	допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой

			заданий
Владеет	основными принципами и методами применения теории игр в экономических задачах, навыками применения для их решения программ для ПЭВМ.	аттестован	знаком с основной литературой, рекомендованной программой, с применением возможностей компьютерных программ
		Не аттестован	Отсутствуют навыки методов оптимизации в прикладных экономических задачах

Этап: Проведение промежуточной аттестации

При наличии в учебном плане зачета по дисциплине

Результаты текущего контроля знаний оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор (результаты) компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- основные формулы и понятия; - теоретические основы методов решения задач теории игр; - основные методы математического моделирования в решении прикладных задач теории игр; - алгоритмы решения задач; - основные принципы выбора математических моделей при решении профессиональных задач.	«зачтено»	Знает основные формулы; основные методы математического моделирования в решении прикладных задач; основные принципы выбора математических моделей при решении профессиональных задач.
		«Не зачтено»	Не знает основные формулы и понятия; алгоритмы решения задач теории игр.
Умеет	- использовать методы математического моделирования, относящиеся к	«зачтено»	Умеет использовать методы математического

	теории игр; - применять методы экономико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и экономических проблем; - анализировать и синтезировать поставленную экономико-математическую задачу и принимать на этой основе рациональные решения; - использовать стандартные схемы решения в новых прикладных задачах; - анализировать этапы решения математических и прикладных задач.		моделирования; применять математические методы для решения экономических задач
		«Не зачтено»	Не умеет использовать стандартные схемы решения в новых задачах; анализировать этапы решения экономико-математических и прикладных задач.
Владеет	- основными способами и методами решения экономико-математических задач; - методами обработки и интерпретирования результатов математического расчета; - приемами использования методов экономико-математического моделирования в профессиональной деятельности; -первичными навыками и основными метолами оптимального принятия решения в профессиональных задачах	«зачтено»	Владеет методами решения прикладных задач; приемами использования методов экономико-математического моделирования в профессиональной деятельности
		«Не зачтено»	Не владеет первичными навыками и основными методами принятия оптимального решения в профессиональных задачах.

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Раздел 1

Антагонистические игры

Тема: Основные понятия и определения
Компетенция *ОК-7, ОПК-1, базовый уровень сложности, тестовые задания.*

1. Всякая конфликтная ситуация является антагонистической.
2. Всякая антагонистическая ситуация является конфликтной.
3. Цель теории игр - выработка рекомендаций по разумному поведению участников конфликта.
4. Недостатком теории игр является предположение о полной разумности противников.
5. В теории игр предполагается, что не все возможные стратегии противника известны.
7
6. Теория игр включает элементы риска, неизбежно сопровождающие разумные решения в реальных конфликтах.
7. В теории игр нахождение оптимальной стратегии осуществляется по многим критериям.
8. Стратегические игры состоят только из личных ходов.
9. В парной игре число стратегий каждого участника равно двум.
10. Игры, в которых действия игроков направлены на максимизацию выигрышей коалиций без последующего их разделения между игроками, называются коалиционными.
11. Исходом кооперативной игры является дележ выигрыша коалиции, который возникает не как следствие тех или иных действий игроков, а как результат их наперед определенных соглашений.
12. По виду описания игры делятся на игры с полной информацией или игры с неполной информацией.
13. Конечная множественная игра с нулевой суммой называется матричной.
14. Конечная парная игра с нулевой суммой называется биматричной игрой.

(Ответы: 1-Н; 2-В; 3-В; 4-В; 5-Н; 6-Н; 7-Н; 8-Н; 9-Н; 10-В; 11-В; 12-Н; 13-Н; 14-Н.)

Тема: Матричные игры
Компетенция *ОК-7, ОПК-1, базовый уровень сложности, тестовые задания.*

1. Матричная игра является антагонистической, поскольку выигрыш одного игрока равен проигрышу второго (выигрышу второго с обратным знаком).
2. Название “матричная игра” произошло из-за того, что такая игра описывает платежной функцией в виде матрицы.
3. В матричной игре каждый из игроков делает свой ход независимо от хода противника, предполагая лишь, что противник разумен, как и он сам.
4. Оптимальной стратегией игрока в матричной игре называется такая, которая обеспечивает ему максимальный средний выигрыш.
5. Принципом максимина руководствуются очень азартные и рискованные люди (оптимисты).
6. Принцип максимина предполагает выбор той стратегии, при которой минимальный выигрыш для различных стратегий максимален.
7. Стратегии, выбираемые из принципа максимина, называются максиминными.
8. Нижняя цена матричной игры всегда равна верхней цене.
9. Случай, когда нижняя цена матричной игры равна верхней цене, соответствует наличию у платежной матрицы седловой точки. 8
10. Платежная матрица игры не может иметь несколько седловых точек.
11. Если платежная матрица игры содержит седловую точку, то ее решение сразу находится по принципу максимина.

(Ответы: 1-В; 2-В; 3-В; 4-В; 5-Н; 6-В; 7-В; 8-Н; 9-В; 10-Н; 11-В.)

Тема: Чистые и смешанные стратегии
Компетенция *ОК-7, ОПК-1, базовый уровень сложности, тестовые задания.*

1. В антагонистической игре пара стратегий ($\mathbf{A}_i$, $\mathbf{B}_j$) называется равновесной или устойчивой, если ни одному из игроков не выгодно отходить от своей стратегии.
2. Стратегии, соответствующие седловой точке платежной матрицы, не обладают свойством равновесия (устойчивости).
3. Игра решается в чистых стратегиях если платежная матрица имеет седловую точку.
4. Игра решается в чистых стратегиях, если нижняя цена платежной матрицы равна верхней.
5. Игры с полной информацией всегда имеют седловую точку.
6. Случайная величина, значениями которой являются чистые стратегии игрока, называется его смешанной стратегией.

7. Если игрок **А** применяет смешанную стратегию $S_A=\|p_1,\ p_2,\ ...,\ p_m\|$, а игрок **В** смешанную стратегию $S_B=\|q_1,\ q_2,\ ...,\ q_n\|$, то средний выигрыш игрока **А** определяется соотношением $\sum\limits_{i=1}^{m} a_{ij} p_i$.

8. Если матричная игра не имеет седловой точки, то игроки должны использовать оптимальные смешанные стратегии.

9. Оптимальные смешанные стратегии в отличие от оптимальных чистых стратегий не обладают свойством равновесия (устойчивости).

10. Те из чистых стратегий игроков, которые входят в их оптимальные смешанные стратегии с вероятностями, не равными нулю, называются активными стратегиями.

11. Любая, матричная игра имеет по крайней мере, одно оптимальное решение, в общем случае, в смешанных стратегиях и соответствующую цену ν.

12. Теорема о максимине утверждает, что

$$\max_i \min_j \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} p_i \cdot q_j = \min_j \max_i \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} p_i \cdot q_j = \nu .$$

13. При оптимальных смешанных стратегиях цена игры $\boldsymbol{\nu}$ удовлетворяет условию $\alpha \le \nu \le \beta$.

14. Теорема об активных стратегиях утверждает, что если игрок придерживается свой оптимальной смешанной стратегии, то это обеспечивает ему максимальный средний выигрыш, независимо от того, какие действия предпринимает другой игрок, если только тот не выходит за пределы своих активных стратегий.
9

(**Ответы**: 1-В; 2-Н; 3-В; 4-В; 5-В; 6-В; 7-Н; 8-В; 9-Н; 10-В; 11-В; 12-В; 13-В; 14-В.)

Тема: Решение матричных игр графическим методом
Компетенция *ОК-7, ОПК-1, базовый уровень сложности, тестовые задания.*

1. Если в игре **2xn** нет оптимального решения в чистых стратегиях, то оптимальное решение в смешанных стратегиях содержит две активные стратегии у каждого из игроков.

2. В игре **mx2** число активных стратегий в оптимальной стратегии каждого из игроков может быть равно или единице, или двум.

3. Оптимальное решение в игре двух лиц с нулевой суммой всегда является устойчивым независимо от того, смешанные или чистые стратегии используют игроки.

4. Если оптимальная цена матричной игры отрицательна, то конечный результат игры будет убыточным для игрока А.

5. Прибавление одного и того же числа ко всем элементам платежной матрицы не влияет на цену игры.

6. Умножение всех элементов платежной матрицы на одно и тоже положительное число не изменяет оптимальных стратегий игроков.

7. Цена матричной игры изменится, если из платежной матрицы исключить строки и столбцы, соответствующие дублирующим и доминируемым стратегиям.

8. Любая матричная игра **2xn** или **mx2** может быть сведена к игре 2x2.

Ответы: (1 - В; 2 - В; 3 - В; 4 - В; 5 - Н; 6 - В; 7 - Н; 8 - В).

Тема: Решение матричных игр симплекс-методом линейного программирования

Компетенция *ОК-7, ОПК-1, базовый уровень сложности, тестовые задания.*

1. Если все элементы платежной матрицы в матричной игре положительны, то и цена игры положительна.
2. Любую матричную игру можно свести к паре двойственных задач линейного программирования.
3. В прямой задаче линейного программирования, к которой сводится матричная игра, целевая функция подлежит максимизации.
4. В обратной задаче линейного программирования, к которой сводится матричная игра, ограничения получаются со знаком «≤».
5. Цена матричной игры, получаемая из решения прямой и обратной задач может быть различна. 10

Ответы: (1 - В; 2 - В; 3 - Н; 4 - В; 5 - Н).

Тема: Решение матричных игр методом Робинсон

Компетенция *ОК-7, ОПК-1, базовый уровень сложности, тестовые задания.*

1. Каждая матричная игра может быть представлена парой прямой и двойственной задач линейного программирования.
2. Преимуществом приближенного метода Брауна-Робинсона является то, что объем вычислений с увеличением размерности игры m*n растет существенно медленнее, чем в методах линейного программирования.
3. Теория игр не может дать результатов в тех случаях, когда элементы платежной матрицы заданы неточно (например, когда они только упорядочены).
4. Случайные числа выдаваемые датчиком случайных чисел, используемые для реализации оптимальных стратегий, должны быть распределены по равномерному закону.
5. Теория игр применима и для игр, которые играются только один раз.

Ответы: (1 - В; 2 - В; 3 - Н; 4 – В, 5- В).

Тема: Бесконечные антагонистические игры

Компетенция *ОК-7, ОПК-1, базовый уровень сложности, тестовые задания.*

1. Игры называются бесконечными, если у всех игроков множество чистых стратегий бесконечно.
2. Бесконечные антагонистические игры решать труднее, чем конечные.
3. В бесконечной антагонистической игре принципом оптимальности является принцип максимина.
4. Бесконечные антагонистические игры решаются только в чистых стратегиях.
5. Играми на единичном квадрате называются такие бесконечные антагонистические игры, для которых возможные стратегии двух игроков *X* и *У* $\in$□[0,1].
6. Для антагонистических симметричных игр оптимальные стратегии игроков 1 и 2 совпадают.
7. Для антагонистических симметричных игр цена игры $v>0$.
8. В строго выпуклой игре игрок 2 имеет единственно оптимальную стратегию, которая является чистой.

(**Ответы:** 1-Н; 2-В; 3-В; 4-Н; 5-В; 6-В; 7-Н; 8-В).

Раздел 2

Биматричные игры (бескоалиционные)

Компетенция *ОК-7, ОПК-1, базовый уровень сложности, тестовые задания.*

1. В бескоалиционных играх могут рассматривать конфликты двух и более игроков.
2. В бескоалиционных играх могут рассматриваться конфликты только с нулевой суммой.
3. Конечная бескоалиционная игра двух игроков с ненулевой суммой называется биматричной игрой.
4. В бескоалиционных играх принцип максимина не всегда является принципом, по которому находится решение игры.
5. Ситуация в бескоалиционной игре, приемлемая для всех игроков, называется ситуацией равновесия (оптимальной по Нэшу).
6. В бескоалиционных играх как оптимальные следует квалифицировать не действия того или иного игрока, а совокупность действий всех игроков.
7. В бескоалиционной игре решение игры – это, чаще, нахождение ситуаций равновесия.
8. Игроку в бескоалиционной игре может быть выгодным информировать противника о своей стратегии.

9. В оптимальной по Парето ситуации игроки могут совместными усилиями увеличить выигрыш какого-либо из игроков, сохранив выигрыши всех остальных игроков.
10. Ситуации равновесия не отличаются от ситуаций оптимальных по Парето.
11. Ситуации оптимальные по Парето находить труднее, чем ситуации равновесия в той же бескоалиционной игре.
12. В бескоалиционной игре кооперация игроков может быть им выгодна.
13. В теореме Нэша утверждается, что в каждой бескоалиционной игре существует хотя бы одна ситуация равновесия.
14. Любая конечная бескоалиционная игра имеет конечное и четное число ситуаций равновесия.
15. Метастратегия понимается как способ выбора игроком j своей стратегии в зависимости от получаемой им информации о стратегии, выбираемой игроком k.
16. Каждая конечная бескоалиционная игра двух лиц имеет в своей первом метарасширении ситуации равновесия.
17. Каждая конечная бескоалиционная игра двух лиц имеет в своей третьем метарасширении ситуацию, которая является одновременно ситуацией равновесия и оптимальной по Парето.

(Ответы: 1 – В; 2 – Н; 3 – В; 4 – В; 5 – В; 6 – В; 7 – В; 8 – В; 9 – Н; 10 – Н; 11 – Н; 12 – В; 13 – В; 14 – Н; 15 – В; 16 – В; 17 – В.)

12

Раздел 3

Коалиционные игры

Компетенция *ОК-7, ОПК-1, базовый уровень сложности, теоретические задания.*

1. Какие игры называются коалиционными?
2. В чем основная цель объединения игроков в коалиции?
3. В чем состоит принцип Парето?
4. Какие допущения необходимо сделать для нахождения оптимального исхода в коалиционной игре?
5. Что называется функцией полезности в коалиционных играх?
6. Каким методом определяютя максимум функции полезности?
7. Что такое оптимальное решение Нэша?
8. Что произойдет, если игроки разорвут коалицию?

Раздел 4

Игры с природой

Компетенция *ОК-7, ОПК-1, базовый уровень сложности, теоретические задания.*

1. Дайте определение понятия «природа».
2. С неопределенностью какого вида связано принятие решений в игре с природой? 13
3. Можно ли в игре с природой применить доминирование стратегий?
4. Всегда ли матрица выигрышей адекватно отражает имеющуюся ситуацию?
5. Что такое показатель благоприятности?
6. Дайте определение понятия «риск».
7. Являются ли одинаковые выигрыши при разных состояниях природы и разных стратегиях равноценными?
8. Всегда ли у игроков есть смешанная стратегия?
9. Назовите две возможные ситуации при принятии решения в игре с природой. Назовите критерии принятия решения в условиях полной неопределенности.
10. В какой ситуации оправдано применение максиминного критерия Вальда?
11. Каким образом следует выбирать показатели оптимизма и пессимизма по критерию Гурвица?
12. Можно ли применять критерий Гурвица к матрице рисков?
13. Назовите критерии принятия решения в условиях риска.

Раздел 5

Позиционные игры

Компетенция *ОК-7, ОПК-1, базовый уровень сложности, тестовые задания.*

1. В позиционных играх каждый из игроков может делать по несколько ходов, причем информация о прошедшем может меняться от хода к ходу.
2. Позиционные игры не могут включать случайные ходы.
3. Дерево позиционной игры имеет не более одного корня и не менее одной вершины.
4. Из корня дерева позиционной игры к какой-нибудь его вершине могут быть несколько путей.
5. Если все классы информации позиционной игры содержат только по одной вершине, то такая игра является игрой с неполной информацией.
6. Классы информации должны содержать вершины только одного игрока.
7. Вершины класса информации могут соответствовать различным временным ходам.
8. Из всех вершин, составляющих класс информации, может выходить только одинаковое количество ветвей.
9. Любая позиционная игра может быть сведена к игре в нормальной форме.
10. Игры с полной информацией имеют седловую точку и решаются в чистых стратегиях.
11. Теорема Куна утверждает, что позиционная игра с полной информацией разрешима по доминированию.
12. Для нормализации позиционной игры необходимо перечислить все возможные стратегии каждого из игроков и определить все возможные исходы игры. 14

(**Ответы:** 1-В; 2-Н; 3-В; 4-Н; 5-Н; 6-В; 7-Н; 8-В; 9-В; 10-В; 11-В; 12-В.)

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Теоретические вопросы

1. Математическая теория игр. Игровая интерпретация стратегического поведения экономического агента в конкурентной среде (М.Портер).

2. Базовые понятия теории игр: цель, игроки, ходы, партия, выигрыш, ресурсы и платежи.

3. Классификация игр: по характеру получения информации, по составу игроков, по виду функции выигрыша, по количеству игроков и стратегий.

4. Развёрнутая (позиционная), матричная и нормальная форма представления игры и методы решения.

5. Равновесие по Нэшу. Соотношение ситуаций равновесия по Нэшу и Парето-эффективности.

6. Оптимальность: выгодность и устойчивость.

7. Рыночные игры типа «агрессия-лояльность».

8. Ограничения и проблемы практического применения аппарата теории игр в экономике.

9. Критерии принятия решений в условиях риска: критерий ожидаемого значения, критерий предельного уровня.

10.Классические критерии принятия решений в условиях неопределённости: минимаксный критерий: критерий Байеса-Лапласа. 1

1.Классические критерии принятия решений в условиях неопределённости: критерий Сэвиджа.

12.Производные критерии принятия решений в условиях неопределённости: критерий Гурвица и критерий Ходжа-Лемана.

15

13.Производные критерии принятия решений в условиях неопределённости: критерий Гермейера и критерий произведений.

14.Критерии Сэвиджа и Гурвица в инвестиционной стратегии.

15.Основное функциональное уравнение Беллмана и пошаговый метод распределения ресурсов, инвестиций и загрузки мощностей.

16.Антагонистические игры. Чистые стратегии игроков. Минимаксные и максиминные стратегии.

17.Понятие седловой точки функции: проблема существования и единственности. Теорема о минимаксе. Седловой элемент платёжной матрицы. Цена игры.

18.Понятие смешанной стратегии и случайные ходы. Верхнее и нижнее значения игры.

19.Теорема Нэша. Оптимальная смешанная стратегия.

20.Функции наилучших ответов, кривые реакции.

21.Сведение антагонистической игры к паре двойственных задач линейного программирования.

22.Игры порядка 2X2 и методы их решения. Доминирование.

23.Игры порядка 2Xm и nX2 и их Графическое решение

24.Подыгра. Сведение решения конечной антагонистической игры к задаче линейного программирования.

25.Связь между существованием решения задачи линейного программирования в стандартной форме и седловой точкой функции Лагранжа.

26.Итеративный метод Брауна решения матричных антагонистических игр.

27.Биматричная форма представления игры. Возможность сговора и создание коалиции.

28.Некооперативная игра двух лиц. Решение биматричных игр в смешанных стратегиях.

29.Осторожное поведение, минимаксный и максиминный принципы оптимальности в игре с ненулевой суммой.

30.Кооперативная игра двух лиц. Понятие сговора. Переговорное множество и выпуклая оболочка.

31.Ядро. Понятие арбитража и арбитражного решения в играх.

32.Понятие коалиции. Характеристическая функция. Игра с переговорами двух лиц.

Практические задания

1) Определить верхнюю и нижнюю цены при заданной матрице игры и указать максиминную и минимаксную стратегии

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}.$$

16

2) Определить верхнюю и нижнюю цены при заданной матрице игры и указать максиминную и минимаксную стратегии, найти седловую точку

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 6 & 10 \\ 8 & 4 & 9 & 5 \end{pmatrix}.$$

3) Дана матрица игры

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 8 & 6 & 11 \\ 8 & 4 & 12 & 7 & 9 \end{pmatrix}$$

Допустим, игроку 1 стало известно, что игрок 2 принял минимаксную стратегию. Какую оптимальную стратегию должен выбрать игрок 1, при условии, что B_2 – стратегия игрока 2

4) Выбрать оптимальный режим работы новой системы ЭВМ, состоящей из двух ЭВМ типов A_1 и A_2. Известны выигрыши от внедрения каждого типа ЭВМ в зависимости от внешних условий, если сравнить со старой системой.

При использовании ЭВМ типов A_1 и A_2 в зависимости от характера решаемых задач B_1 и B_2 (долговременные и краткосрочные) будет разный эффект. Предполагается, что максимальный выигрыш соответствует наибольшему значению критерия эффекта от замены вычислительной техники старого поколения на ЭВМ A_1 и A_2.

Матрица игры задана, где A_1, A_2 - стратегии руководителя; B_1, B_2 - стратегии, отражающие характер решаемых на ЭВМ задач.

	B_1	B_2
A_1	0,3	0,8
A_2	0,7	0,4

Требуется найти оптимальную смешанную стратегию руководителя и гарантированный средний результат γ, т.е. определить, какую долю времени должны использоваться ЭВМ типов A_1 и A_2.

5) Постройте платежную матрицу двухпальцевой игры Морра, которая заключается в следующем. В игру играют два человека: каждый из них показывает один или два пальца и одновременно называет число пальцев, которое, по его мнению, покажет его противник (естественно, противник этого не видит). Если один из игроков угадывает правильно, он выигрывает сумму, равную сумме пальцев, показанных им и его противником. В противном случае - ничья (выигрыш равен нулю).

Найдите нижнюю и верхнюю цены игры.

6) Используя понятие доминирования, уменьшите размеры следующей платежной матрицы: 17

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

7) Пусть сторона A засылает подводную лодку в один из n районов. Сторона B, располагая m противолодочными кораблями, желает обнаружить лодку противника. Вероятность обнаружения лодки в j-м районе ($j = 1,...,n$) равна p_j. Предполагается, что обнаружение подлодки каждым кораблем является независимым событием. Сторона B может посылать в различные регионы разное количество кораблей (распределение m кораблей по регионам и есть стратегии стороны B). Сторона B стремится максимизировать вероятность обнаружения подлодки. Сторона A желает противоположного.

Вероятность обнаружения лодки в районе j, в котором находится r_{ij} кораблей (i - номер стратегии), равна:

$$q_{ij} = 1-(1-p_j)^{r_{ij}}, \quad \sum_{j=1}^{n} r_{ij} = m$$

Найдите оптимальное распределение противолодочных кораблей по регионам.

Рассмотреть частный случай: $m = 2$, $n = 2$, $p_1 = 0{,}6$, $p_2 = 0{,}4$.

8) Каждому из игроков выдается по бубновому и трефовому тузу. Игрок 1 получает также бубновую двойку, а игрок 2 - трефовую. При первом ходе игрок 1 выбирает и откладывает одну из своих карт, а игрок 2, не зная карты, выбранной игроком 1, также откладывает одну из своих карт. Если были отложены карты одной масти, то выигрывает игрок 1, в противном случае выигравшим считается игрок 2. Если отложены две двойки, выигрыш равен нулю. Размер выигрыша определяется картой, отложенной победителем (тузу приписывается одно очко, двойке - два).
9) Фирма изготавливает железобетонные панели, используя в качестве основного сырья цемент. В связи с неопределенным спросом на изделия потребность в сырье в течение месяца также не определена. Цемент поставляется в мешках, причем известно, что потребность может составлять $D_1, D_2, \ldots, D_n$ мешков. Резервы сырья на складе могут составлять $R_1, R_2, \ldots, R_n$ мешков в месяц. Учитывая, что удельные затраты на хранение сырья равны c_1 а удельные издержки дефицитности сырья (потери, связанные с отсутствием необходимого количества цемента на складе) равны c_2, определить оптимальную стратегию управления запасами цемента на складе.

Рассмотреть частный случаи: $n = 5$, $c_1 = 5$, $c_2 = 3$;

D = (1 500, 2 000, 2 500, 3 500, 4 000), R =(1 500, 2 000, 2 500, 3 500, 4 000).

10) Игрок 2 прячет некоторый ценный предмет в одном из n мест, а игрок 1 этот предмет ищет. Если он его находит, то получает сумму a_i где i = 1,2, ..., n, в противном случае - не получает ничего. Постройте платежную матрицу игры
11) Два игрока независимо друг от друга называют по одному числу из диапазона 1 - 5. Если сумма чисел нечетная, то игрок 2 платит игроку 1 сумму, равную максимальному из чисел; если четная, то платит игрок 1. Постройте платежную матрицу игры.
12) Два игрока имеют по n рублей и предмет ценой с > 0. Каждый игрок делает заявку в запечатанном конверте, предлагая i руб. (где i - одно из целых чисел от 0 до n) за предмет. Записавший большее число получает предмет и платит другому предложенную им сумму. Если оба игрока заявляют одинаковую сумму, то предмет назначается без компенсирующего одностороннего платежа одному из игроков путем бросания монеты, так что ожидаемая доля каждого в предмете составляет в этом случае половину c. Постройте платежную матрицу игры и определите, имеет ли игра седловую точку.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Методические рекомендации по проведению практических занятий по курсу «Теория игр».

На практическом занятии закрепляется обучение студентов самостоятельной работе с литературой и вспомогательным материалом. Студенты вырабатывают навык решения задач по текущей теме математического анализа.

Целью практического занятия является проверка усвоения программного материала по дисциплине, осуществление контроля и помощи в организации самостоятельной работы студента. Практические занятия призваны дополнить и углубить знания студентов, полученные на лекциях, при изучении рекомендуемой учебной и научной литературы.

Во время занятий проводятся повторение и обсуждение важнейших теоретических вопросов, решение задач, самостоятельная работа студентов. Главное условие успешности в освоении учебной дисциплины - систематические занятия. Работа студента над любой темой должна быть целеустремленной. Для этого нужно ясно представлять себе цель конкретного занятия и план его проведения. Важное значение имеет изучение соответствующих положений программы дисциплины и конспекта лекций. Занятие проводиться после прочитанной лекции по теме учебной программы. При подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать лекции и учебную литературу по изучаемой теме. Практическое занятие включает доклады студентов по вопросам для самостоятельного изучения.

Не следует ограничивать подготовку только ознакомлением с лекциями. При всем их совершенстве и полноте конспектирования лекции не могут исчерпать относящийся к теме материал. Лектор всегда оставляет немало вопросов для самостоятельного изучения студентами специальной литературы. Изучение специальной литературы целесообразно начинать с чтения учебника и учебного пособия. После их изучения легче понимаются рекомендованные монографии, журнальные статьи.

Активное участие в работе семинара является необходимым условием для получения студентом положительной оценки за весь пройденный общий курс. Также рекомендуется использовать инновационные формы подготовки к семинарам, в том числе использование средств мультимедийной техники, подготовка электронных презентаций.

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Рекомендуется:

- проведение опроса для контроля уровня теоретической подготовки по изучаемому разделу;
- выполнение отдельных алгоритмов математического моделирования задач оптимизации на основе учебной статистики по изучаемому разделу программы.

Найдите седловую точку и максиминные стратегии игроков для следующих матричных игр:

1.

3	7	5
3	8	4
1	8	3
2	1	9

2.

3	6	1	8
3	4	4	9
6	8	5	9
7	2	3	5

3.

4	7	4	8	3
7	6	5	6	9
9	9	6	8	8
5	7	3	4	3
4	8	2	3	7

4.

5	9	7
5	10	6
3	10	5
4	3	11

5.

6	12	2	16
6	8	8	18
12	16	10	18
14	4	6	10

6.

7	13	3	17
7	9	9	19
15	17	11	19
15	5	7	11

7.

3	5	9
4	7	8
2	1	5

8.

3	5	6	4
4	8	4	3
6	8	5	5
2	7	4	2

9.

4	6
5	2
8	7
3	1

10.

1	3	8	4	2
8	5	5	9	11
8	3	6	7	2

Определите алгебраическим и геометрическим методами оптимальные решения следующих игр 2x2:

1.

	B_1	B_2
A_1	5	2
A_2	-1	0

2.

	B_1	B_2
A_1	-3	-6
A_2	-4	-5

3.

	B_1	B_2
A_1	6	9
A_2	7	8

4.

	B_1	B_2
A_1	0	7
A_2	10	4

5.

	B_1	B_2
A_1	8	6
A_2	4	7

6.

	B_1	B_2
A_1	0	-1
A_2	-3	0

7.

	B_1	B_2
A_1	-10	-16
A_2	-12	-14

8.

	B_1	B_2
A_1	7	9
A_2	13	11

9.

	B_1	B_2
A_1	1	2
A_2	4	3

10.

	B_1	B_2
A_1	-3	-2

A_2	0	-2

Решить следующие матричные игры графическим методом:

1.

8	1	7
3	0	7

2.

-4	-8	-7	-3
-5	-9	-8	-4

3.

5	1	3
7	8	2

4.

6	13	19	25	19	15	16	18
19	25	19	18	16	12	13	15

5.

3	3	4	5
5	4	3	3

5.

1	3
5	7
9	11

6.

2	10
4	8
6	6
8	4
10	2

7.

-3	-9
-15	-21
-27	-33

8.

1	3
5	7
9	11

9.

-1	5
-3	1
0	-3
-3	0
1	-3
5	-1

10.

11	3
9	7
10	5
7	11
8	9

Решить следующие матричные игры симплекс-методом линейного программирования:

1.

2	4	6
6	2	2
2	6	2

2.

-7	4	2
0	2	1
6	-5	-1

3.

-5	6	4
2	4	3
8	-3	1

4.

1	3	2
3	1	3
2	3	1

5.

2	1	0
1	2	1
0	1	2

6.

4	6	1
4	4	1
1	1	6

7.

-4	-6	-1
-4	-4	-1
-1	-1	-6

8.

-2	-5	2
-1	1	-5
-2	-1	-2

9.

5	7	1
5	5	1
2	2	6

10.

2	6	4
6	2	6
4	6	2

Решить матричные игры приближенным методом:

1.

8	4	2
2	8	4
1	2	8

2.

-1	1	1
2	-2	2
3	3	-3

3.

1	2	-5	3	2
-1	4	7	2	-4
5	-1	1	1	3

4.

0	-13	-1
13	0	-13

5.

1	0	-1
0	2	1

6.

3	2	4
4	3	2

1	13	0

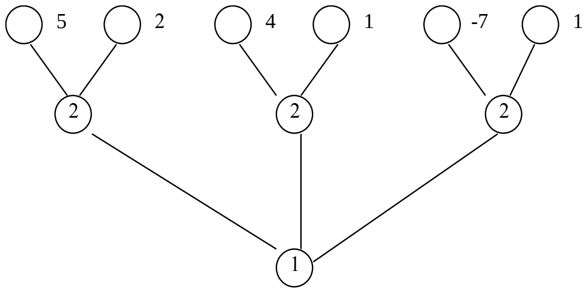
					1	-1	3		2	4	3
7.	3	6	0	8.	3	0	7	9.	203	403	103
	5	3	2		4	6	0		303	3	103
	2	1	6		3	4	3		3	103	303

10.	2	-11	1
	15	2	-11
	3	15	2

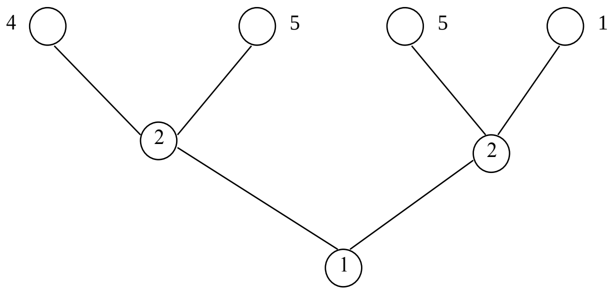
Произвести нормализацию позиционных игр, у которых дерево игры имеет вид, приведенный ниже. У конечных вершин поставлен выигрыш первого игрока, а выигрыш второго игрока противоположен по знаку.

Варианты:

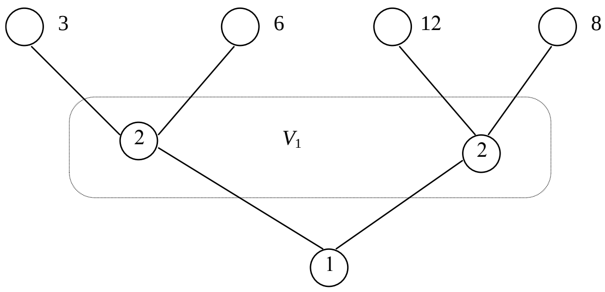
1.



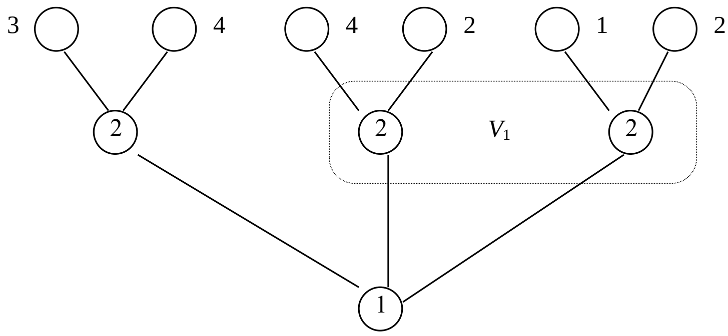
2.



3.



4.



Нарисовать дерево следующей позиционной игры «Выбор с правом вето», у которой N игроков выбирают одного кандидата из множества $C=\{c_1, c_2, \ldots, c_i\}$ **, *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 $u_1, u_2, \ldots, u_N$ 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}.

Найти ситуации оптимальные по Парето и ситуации устойчивые по Нэшу для следующих биматричных игр:

1. $A = \begin{vmatrix} -7 & 1 \\ -9 & 0 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} -7 & -9 \\ 1 & 0 \end{vmatrix},$

2. $A = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{vmatrix},$

3. $A = \begin{vmatrix} 0 & 17 \\ -3 & -7 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 0 & -2 \\ 8 & 7 \end{vmatrix},$

4. $A = \begin{vmatrix} 3 & 0 \\ 3 & 0 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 3 & 3 \\ 0 & 0 \end{vmatrix},$

5. $A = \begin{vmatrix} 0 & 24 \\ 22 & -18 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 30 & 16 \\ 18 & 22 \end{vmatrix},$

6. $A = \begin{vmatrix} 5 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 5 \end{vmatrix},$

7. $A = \begin{vmatrix} 12 & 0 \\ 6 & 3 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 3 & 0 \\ 6 & 12 \end{vmatrix},$

8. $A = \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & -1 \end{vmatrix}.$

9. $A = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 8 \end{vmatrix}.$

10. $A = \begin{vmatrix} 3 & 1 & 6 \\ 3 & 3 & 4 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 3 & 3 & 2 \\ 1 & 8 & 9 \end{vmatrix}.$

Найти решение коалиционной биматричной игры:

Вариант 1

	2	-1	3
A	3	0	4
	1	5	0
	0	1	2
B	4	-5	0
	1	1	4

Вариант 2

	3	0	-2
A	4	6	1
	0	1	1
	1	2	3
B	0	4	-1
	-3	0	5

Вариант 3

	2	4	0
A	3	1	1
	6	3	5
	0	2	4
B	1	3	3
	2	0	-1

Вариант 4

	1	4	-2
A	3	6	0
	1	1	5
	0	1	1
B	2	3	0
	1	4	-1

Вариант 5

	2	0	-2
A	1	4	3
	0	1	1
	1	-1	0
B	2	3	-2
	1	4	5

Вариант 6

	1	2	0
A	3	4	-1
	0	5	1
	4	0	1
B	3	2	-1
	5	0	2

Вариант 7

	5	4	0
A	2	2	1
	1	0	5
	1	1	4
B	2	0	3
	3	1	-2

Вариант 8

	1	2	2
A	3	-1	0
	4	0	5
	1	1	-5
B	2	3	0
	0	1	2

Вариант 9

	4	-1	0
A	3	1	1
	3	4	2
	1	-5	0
B	0	2	1
	1	3	0

24

Вариант 10

	1	4	6
A	2	2	0
	3	2	4
	1	1	0
B	3	0	2
	2	2	-4

Найти решение в игре с природой:

Вариант 1

2	0	3	7
0	2	5	0
10	10	10	3
4	8	7	3
9	8	9	3

Вариант 2

2	4	8	7
2	7	5	3
1	8	3	3
2	10	9	3
7	10	4	3

Вариант 3

Вариант 4

2	7	10	8
7	6	3	9
10	4	8	8
0	9	7	3
6	9	6	0

6	6	10	1
10	4	0	10
3	7	0	4
7	10	4	5
5	0	10	6

Вариант 5

5	4	9	7
3	6	4	4
7	1	10	3
2	10	0	10
9	8	3	4

Вариант 6

9	10	4	6
1	10	8	10
1	4	4	1
6	5	5	3
10	5	10	7

Вариант 7

2	9	8	4
4	6	3	2
9	3	2	1
4	3	1	5
10	7	0	9

Вариант 8

10	3	8	9
7	2	7	7
0	6	1	4
6	0	10	4
7	10	7	1

Вариант 9

1	2	1	9
6	5	4	0
2	9	9	10
6	6	3	2
3	6	1	5

Вариант 10

6	7	6	5
0	0	9	10
1	8	3	0
5	1	7	9
3	9	10	5

Куимова Е.И. Теория игр: Методические указания по подготовке к практическим занятиям (38.03.01 – Экономика)– Пенза: ПГУАС, 2017. – 134 с.

25

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Рекомендуется выполнение комплексной работы по одному из разделов программы.

Примерные комплексные задания

Вариант 1

Три человека решают, как провести вечер. Каждый выбирает, к какому из своих двух друзей отправится в гости или же остаться дома и самому ждать гостей. Выигрыш игрока, оставшегося дома, равен числу пришедших гостей. Выигрыш каждого гостя на α меньше. Выигрыш человека, не заставшего хозяина дома, равен –α. Постройте модель данной ситуации в виде игры. Найдите все равновесия Нэша в чистых стратегиях в зависимости от α.

Вариант 2

Два джентльмена решили устроить дуэль. У каждого есть пистолет с одним патроном. По правилам дуэли оба соперника стоят в 40 шагах друг от друга и должны синхронно двигаться навстречу. В любой момент к5аждый из них может выстрелить. Вероятность того, что он попадет и убьет своего соперника равна $p(x)$, где $x \in \{0, 1, ..., 20\}$ – число шагов, которое сделал дуэлянт. Пусть $p(x)$ – возрастающая функция, $p(0)=0$, $p(20)=1$. Каждый дуэлянт решает, на каком шаге ему сделать выстрел. Если один из дуэлянтов делает выстрел и промахивается, то оба они продолжают двигаться навстречу, после чего другой дуэлянт убивает его с вероятностью 1. Еайдите равновесие в этой игре. Считать, что выигрыш равен 0, если дуэлянт умер и 1, если остался жив.

Вариант 3

Полковник Блотто командует тремя отрядами. Перед ним расположены три высоты. Он должен решить, сколько отрядов послать на захват каждой высоты. Его противник, граф Балони, также имеет в подчинении три отряда и должен принять аналогичное решение. Если на одной высоте у одного противника численное преимущество, то он захватывает эту высоту. Если нет, высота остается нейтральной территорией. Выигрыш каждого игрока равен количеству захваченных им высот минус количество высот, захваченных противником. Сколько чистых стратегий у каждого игрока? Какие будут равновесия?

Вариант 4

У двух авиапассажиров, следовавших одним рейсом, пропали чемоданы. Авиакомпания готова возместить ущерб каждому. Чтобы определить размер компенсации, пассажиров просят оценить содержимое чемоданов. Каждый пассажир может назвать сумму от 2$ до 100$/условия компенсации таковы: если оба сообщают одну и туже сумму, то каждый из них получит эту сумму в качестве компесации. Если же заявленный ущерб одного из пассажиров окажется меньше, чем у другого, они оба получат одинаковую меньшую сумму. При этом тот, кто назовет меньшую сумму, получит дополнительно 2 $, кто назовет большую – потеряет 2$. Найдите равновесие Нэша. Как вы думаете, будут ли в реальности стратегии пассажиров отличаться от равновесных.

Вариант 5

Нефтяная компания *X* в трех регионах имеет монополию на поставку бензина. Компания *Y* собирается построить сеть своих заправок в одном из регионов; компания *X* намерена ей помешать. Компания *Y* выбирает регион, компания *X* – в каком из регионов бороться с кампанией *Y* путем административного ресурса . Если компания *Y* выбрала регион *i*, а компания *X* – другой регион, то *Y* выигрывает V_i, *X* проигрывает туже величину. Если обе компании выбрали одинаковые регионы,, то каждая получает нулевой выигрыш. Найдите равновесие в смешанных стратегиях при условии, что $V_1 > V_2 > V_3 > 0$.

Вариант 6

Население в некоторой стране может заниматься одним из двух видов деятельности: работать или воровать у тех, кто работает. Пусть $V \in [0,1]$ –доля работающего населения. Пусть α –максимальный доход работающего человека, $\gamma < \alpha$ – его гарантированный доход. Таким образом, максимальная сумма, которую можно украсть у работающих $(\alpha - \gamma) \cdot V$. Пусть β – максимальная сумма, которую один человек может украсть. Следовательно, всего может быть украдено не более $\beta \cdot (1 - V)$. Если $V > \beta / (\alpha + \beta - \gamma)$, то количество украденного будет меньше, чем $(\alpha - \gamma) \cdot V$; при $V \le \beta / (\alpha + \beta - \gamma)$ оно будет равно $(\alpha - \gamma) \cdot V$. Как выигрыши работающего и ворующего зависят от *V*? Найдите равновесие в игре, в которой каждый человек решает, чем ему заняться в жизни: работой или воровством.

27

Вариант 7

Установленное на предприятии сложное и дорогое оборудование после k лет работы может оказаться в одном из трех состояний: Q_1 - оборудование вполне работоспособно и требует лишь небольшого текущего ремонта; Q_2 - некоторые детали значительно износились и требуют серьезного ремонта или замены; Q_3 - основные детали износились настолько, что дальнейшая эксплуатация оборудования невозможна. Прошлый опыт эксплуатации аналогичного оборудования показывает, что в 20% случаев оно может находиться в состоянии Q_1, в 50% случаев - в Q_2 и в 30% - в состоянии Q_3. Для предприятия возможны три различных способа действия: a_1 - оставить оборудование в работе еще на год, проведя незначительный ремонт своими силами: a_2 - провести капитальный ремонт оборудования с вызовом специальной бригады ремонтников; a_3 - заменить оборудование новым. Потери, которые несет предприятие при различных способах действия, сведены в таблицу. Выбрать оптимальный способ действия.

Таблица 2.9

	Q_1	Q_2	Q_3
a_1	1	5	7
a_2	3	2	6
a_3	5	4	3

Вариант 8

На технологическую линию может поступать сырье с малым Q_1 и большим Q_2 количеством примеси. Известно, что в среднем поступает 60% сырья первого вида и 40 % - второго вида. Для использования различных видов сырья предусмотрено три режима работы технологической линии: a_1, a_2 и a_3. Потери, отражающие качество выпускаемой продукции н расходы сырья в зависимости от качества сырья и режима работы технологической линии, приведены в таблице. Выбрать оптимальный режим работы линии.

28

Таблица 2.10

	Q_1	Q_2
a_1	0	5
a_2	1	3
a_3	3	2

Вариант 9

Проектируется система сооружений, защищающая сельскохозяйственные угодья от паводков. Прогнозируемость паводков очень мала. Можно предположить, что

$П_1$ - паводок отсутствует,

$П_2$ - малый паводок,

$П_3$ - средний паводок,

$П_4$ - большой паводок.

Предполагается построить дамбу. Существует четыре варианта:

a_1 - не строить,

a_2 - построить малую дамбу,

a_3 - построить среднюю дамбу,

a_4 - построить большую дамбу.

Требуется выбрать оптимальный вариант, если матрица потерь (затраты на строительство дамбы + убытки от паводка) имеет следующий вид:

Таблица 2.11

	$П_1$	**$П_2$**	**$П_3$**	**$П_4$**
a_1	0	17	23	30
a_2	7	16	19	26
a_3	14	14	17	23
a_4	20	20	20	20

29

Вариант 10

Диагноз острого холецистита является установленным, однако морфологическая его форма неизвестна хирургу, а также имеет место ишемия миокарда, о характере которой судить трудно. Аналогичная ситуация возникает у больных с субкомпенсированной сердечно-сосудистой недостаточностью или иной сопутствующей патологией, функциональный или органический характер которой установить на фоне острого приступа холецистита зачастую невозможно. Срочное вмешательство может привести у них к тяжелому срыву, а консервативное лечение к компенсированному состоянию, когда операция станет относительно менее опасной.

Состояния природы могут быть сформулированы следующим образом:

S_1 - катаральный холецистит,

S_2 - флегмозный холецистит,

S_3 - гангренозный, перфоративный холецистит;

S_1, S_2, S_3 - в сочетании с рефлекторной ишемией или субкомпенсированной, преимущественно функциональной, сердечно-сосудистой патологией.

S_4 - катаральный холецистит,

S_5 - флегмозный холецистит,

S_6 - гангренозный, перфоративный холецистит;

S_4, S_5, S_6 - в сочетании с инфарктом миокарда или органической сердечно-сосудистой патологией на грани стойкой декомпенсации.

Стратегии хирурга:

A_1 - срочная операция с кратковременной подготовкой (4-6 ч);

A_2 - ранняя (в первые сутки) или отсроченная (2-3 суток) операция после предварительной подготовки;

A_3 - консервативное лечение либо отказ от оперативного вмешательства при стихании процесса и наличии противопоказаний. Произвести выбор, если матрица потерь (в матрице потери обозначают процент летального исхода) имеет следующий вид:

Таблица 2.16

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
A_1	5%	10%	15%	30%	35%	40%
A_2	3%	8%	25%	20%	25%	45%
A_3	1%	25%	40%	0%	40%	60%

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с перечнем установленных компетенций при подготовке бакалавров по направлению *38.03.01. Экономика* предлагаются фонды оценочных средств к аттестации и контролю оценки качества освоения компетенций.

Определены показатели и критерии оценивания компетенций, получаемых студентами при изучении дисциплины «Теория игр», а также типовые контрольные задания и другие материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков обучающихся

Дается описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапах проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Приводятся типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины (текущий контроль, промежуточная аттестация).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Библиографический список

32

Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под ред. М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 541 с.

Фомин, Г. П. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности : учебник для бакалавров / Г. П. Фомин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016.

Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. –328 с.

Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общ. ред. А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016.

Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Дубина. — М. : Издательство Юрайт, 2017.

Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 280 с.

Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для академического бакалавриата / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 272 с.
Гусева, Е.Н. Экономико-математическое моделирование. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2016. — 216 с.

33