МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ – ШКОЛА РЕГИОНАЛЬНЫХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель ОП	Заведующий (ая) кафедрой Тихоокеанской Азии
_____________ _В.А. Бурлаков	_____________ Владимирова Д.А.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)	(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
«_20_ » _июня_____ 2019 г.	«__20_ » __июня______ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы терии игр в зарубежном регионоведении
Направление подготовки 41.03.01 Зарубежное регионоведение
Все профили
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 36 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы ______час.
в том числе с использованием МАО лек._ /пр.__ __/лаб._____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.
в том числе с использованием МАО _час.
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект _________ семестр
зачет ___________ семестр
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, принят решением Ученого совета ДВФУ, протокол № 06-15 от 04.06.2015, и введен в действие приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Тихоокеанской Азии, протокол № 10 от «20» июня 2019 г.

Заведующий (ая) кафедрой, к.и.н. Владимирова Д.А..
Составитель (ли): д.и.н., профессор Гарусова Л.Н.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _________________ 200 г. № ______

Заведующий кафедрой

II. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _________________ 200 г. № ______

Аннотация

Дисциплина предназначена для ознакомления студентов основными принципами принятия оптимальных решений. В курсе предлагается системное рассмотрение основных этапов решения на единой методологической основе задач исследования операций.

1. Цели освоения дисциплины.

Цель курса – ознакомить студентов с основными понятиями теории, с различными классами игр и получить представление об оптимальном поведении игроков в конфликтных ситуациях.

2.Место дисциплины в структуре ОП. Курс «теория игр, исследование операций» входит в базовую часть математического цикла для подготовки по направлению «Прикладная математика и информатика» Дисциплина изучается в 7 семестре в соотношении 2 часа лекций в неделю.

Для успешного освоения курса требуются знания в области дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры и линейного программирования.

3. По завершению обучения по указанной дисциплине студент должен:

- уметь формулировать содержательные задачи в игровых терминах;
- знать основные понятия теории игр;
- понимать смысл утверждений, вошедших в курс и схемы их обоснований.

4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. **Методологические вопросы исследования операций.** (7 час)
   Предмет, история и перспективы развития исследований операций. Основные этапы и принципы операционного исследования. Методы измерения полезности. Критерии эффективности стратегии. Многокритериальные задачи принятия решения.

2. **Бескоалиционная игра.** (1 час)
   Основные понятия теории игр. Ситуации равновесия.

3. **Антагонистическая игра.** (4 часа)

Понятие антагонистической игры. Цели игроков. Седловые точки. Примеры. Смешанные стратегии. Расширение игры. Основная теорема игр. Доминирование стратегий.

4. **Матричная игра** (4 часа)

   Определение матричной игры. Смешанные стратегии. Расширение игры. Основная теорема матричной игры. Итерационный метод Брауна-Робинсон. Свойства оптимальных стратегий. Игра 2x2; 2xm; nx2. модели матричной игры. Связь матричной игры с задачей линейного программирования.

5. **Бесконечные антагонистические игры.** (4 часа)

   Основные понятия бесконечной игры. Непрерывные игры на единичном квадрате. Основная теорема. Выпуклые игры. Оптимальные стратегии игроков. Примеры борьбы за рынки сбыта.

6. **Бескоалиционные неантагонистические игры** (2 часа)

   Равновесие по Нэшу. Соотношение между точками Нэша, седловыми точками, Парето-оптимальными точками.

   Биматричные игры. Ситуации равновесия в биматричной игре с 2 и 3 чистыми стратегиями у игроков. Примеры моделей. Смысловое содержание решений.

7. **Кооперативные игры.** (8 часов)

   Характеристические функции. Понятие кооперативной игры. Кооперативное и некооперативное равновесие. Дележи. Доминирование дележей. C-ядро. H-M решение. Примеры. Функция Шепли.

8. **Позиционные игры.** (6 часа)

   Игры в развернутой форме, дерево игры, информационные множества. Приведение позиционной игры к игре в нормальной форме.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

Промежуточный контроль знаний студентов в течение семестра осуществляется выполнением индивидуальных заданий (контрольных) и двух коллоквиумов по теории.

ВОПРОСЫ ПО КОЛЛОКВИУМУ

1. Основные этапы операционного исследования. Построение модели.

2. Аксиомы Неймана-Моргенштерна для построения функции цели в случае неопределенного неконтролируемого фактора.
3. Оценка эффективности стратегий.
4. Многокритериальная задача. Нормализация. Учет важности локальных критериев, ранжирование. Критерий оптимальности стратегий (свертка локальных критериев, эффективные Паретовы точки и вектора).
5. Определение бескоалиционной игры. Ситуация равновесия.
6. Определение антагонистической игры. Цели игроков. Лемма.
7. Понятие седловой точки. Эквивалентности ее ситуации равновесия.
8. Необходимое и достаточное условие существования седловой точки.
9. Смешанные стратегии. Расширение игры.
10. Свойства оптимальных стратегий в антагонистической игре (m 1-4). Доминирование стратегий.
11. Матричная игра. Свойство оптимальных стратегий в матричной игре.
12. Метод Брауна-Робинсон.
13. Игры 2x2; 2xm; nx2.
14. Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования.
15. Непрерывная игра на единичном квадрате. Основная теорема непрерывной игры на единичном квадрате.
16. Выпуклая игра. Оптимальная стратегия второго игрока, цена игры.
17. Точки спектра смешанной стратегии. Теорема.
18. Существенные стратегии. Леммы (1-3) о существовании существенных стратегий.
19. Оптимальная стратегия первого игрока в выпуклой игре.
20. Смешанные стратегии в бескоалиционной игре. Теорема Нэша (без доказательства).
21. Биматричная игра. Ситуация равновесия в биматричной игре с двумя чистыми стратегиями у игроков. Антагонизм в поведении игроков.
22. Кооперативное и некооперативное равновесие.
23. Понятие кооперативной игры. Построение характеристической функции, ее свойства, существенные игры.
24. Дележ. Необходимое и достаточное условие дележа. Дележ в существенной и несущественной игре.
25. Доминирование дележей. С-ядро.
26. Эквивалентные игры. Свойства эквивалентных игр.
27. Игра в 0-1 редуцированной форме. Преобразование игры $< I, V >$ в 0-1 редуцированную форму.

28. Н – М решение. Связь между Н – М решениями и С- ядром.
29. Позиционная игра. Основные понятия элементов игры: дерево игры, множества очередности, информационные множества, выигрыш игроков. Понятие стратегии. Функция выигрыша игроков.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Список литературы

Основная

1. Исследование операций (системы массового обслуживания, теория игр, модели управления запасами), Елтаренко Е., Издательство: МИФИ, 2007г.
2. Теория игр и исследование операций, И. Д. Протасов,Издательство: Гелиос АРВ, 2006г., 368стр.
3. Теория игр и исследование операций ,М.: Гелиос АРВ, 2003. – 368 с.
4. Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов /Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - М.: ЮНИТИ, 2003. - 407с.
5. Афанасьев М.Ю., Багринский К.А., Матюшок В.М. Прикладные задачи исследования операций: Учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 352с.
6. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ. —М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. —912 с
7. Васин А.А. Морозов В.В. Теория игр и модели математической экономики (учебное пособие). - М.: МАКС Пресс, 2005г.-272 с.
8. Хачатрян, С.Р., Пинегина, М.В., Буянов, В.П. Методы и модели решения экономических задач : Учебное пособие. М.: Изд-во «Экзамен», 2005.
9. Косоруков, О.А., Мищенко, А.В. Исследование операций : Учебник. М.: Изд-во «Экзамен», 2003. – 448 с.
10. Мазалов В. В. Математическая теория игр и приложения: Учебное пособие. –СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 448 с.

Дополнительная

1. Воробьев, Н.Н. Теория игр. Лекции для экономистов-кибернетиков. Л.: Изд-во ЛГУ,. 1974, 160 с.
2. Данилов, В.И. лекции по теории игр. М.: Российская экономическая школа, 2002.
3. Э. Мулен. Теория игр с примерами из математическй экономики. М.: Мир, 1985.
4. Дубин, Г.Н., Суздаев, В.Г. Введение в прикладную теорию игр. М.: Наука, 1981, 336с.
5. И. Розенмюллер. Кооперативные игры и рынки. М. : Мир, 1974, 160с.
6. К. Берж. Общая теория игр нескольких лиц. М.: Гос. изд-во физ.-мат. литературы (ФМ), 1961, 126 с., 200 с.
7. Гольштейн, Е.Г., Юдин, Д.Б. Новые направления в линейном программировании. М.: Сов. радио, 1965.

8. Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А. Теория игр. М.: Высшая школа, 1998.

Интернет ресурсы:

1. http://www.unn.ru/e-library/publisher_db.html?bnum=45 Стронгин Р.Г. Исследование операций. Модели экономического поведения: Учебник. Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,2003, 243 с.
2. http://vtit.kuzstu.ru/books/shelf/book1 Тынкевич М.А.Т93 Экономико-математические методы (исследование операций).Изд. 2, испр. и доп. - Кемерово, 2004. -177
3. http://fmi.asf.ru/library/book/OperReserch/ Вавилов В.А., Змеев О.А., Змеева Е.Е Исследование операций: Учебное пособие. Факультет информатики, экономики и математики Филиала Кемеровского государственного университета в г. Анжеро-Судженске
4. http://window.edu.ru/resource/120/69120 Пчельник В.К., Ревчук И.Н. Исследование операций: Методические рекомендации. - Гродно (Беларусь): ГрГУ им. Я. Купалы, 2010. - 104 с.
5. http://window.edu.ru/resource/120/69120 Михайлова И.В. Исследование операций. Специальный курс. Часть 1. Математическая модель операции: Учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. - 23 с.
6. http://window.edu.ru/resource/594/65594 Чернышова Г.Д., Булгакова И.Н. Элементы теории двойственности: Учебно-методическое пособие для вузов. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. - 34 с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

Школа естественных наук

КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ

«Теория игр и исследование операций»

<010500 62> - «<Прикладная математика и информатика>»

Лекция 1.Основные этапы и принципы операционного исследования

« Исследованием операций называется теория математических моделей принятия оптимальных решений и практика их использования» (Н.Н.Воробьёв)

В теории исследования операций можно выделить четыре основных направления:

1.Создание и описание способов действий, которые могут вести к достижению цели.

2.Создание модели операций, дающей математическое описание цели, процесса и результатов проведения операции.

3.Оценка и сравнение эффективности конкурирующих способов действий на основании созданной модели.

4.Разработка понимания оптимального выбора действий и математических методов поиска их.

Вводятся основные понятия исследования операций.

Совокупность действий, мероприятий, направленных к достижению определённой цели, называется операцией. Совокупность лиц или автоматов, которые стремятся в данной операции к поставленной цели, называется оперирующей стороной.

Для достижения цели оперирующая сторона располагает некоторыми «активными средствами». Способы использования активных средств называются стратегиями оперирующей стороны (контролируемыми факторами).

Результат операции зависит и от факторов, которые не контролируются операционной стороной. В зависимо от информации, которую может получить операционная сторона об обстановке проведения операции, неконтролируемые факторы делятся на фиксированные, случайные и неопределённые.

Из общей группы операционной стороны выделяется исследователь операции, который проводит количественный анализ способов действий до проведения операции. Поэтому стратегия с точки зрения исследователя операции представляет функцию пока не полученной, но ожидающейся информации о неконтролируемых факторах.

Цель операции выражается некоторой математической функцией, зависящей от стратегий Х и неконтролируемых факторов У. По предположению функцию F(X,Y) требуется максимизировать.

Приводятся примеры построения моделей.

Лекция 2.Продолжение примеров построения моделей операции. Оценка эффективности стратегий.

Пример построения функции цели в случае неопределённых природных неконтролируемых факторов. Для нахождения универсальной единицы измерения результатов операции в экономических, этических, психологических и прочих исследованиях можно использовать аксиоматическую теорию полезности Неймана-Моргенштерна, состоящую из трёх аксиом транзитивности, непрерывности и монотонности.

Для сравнения стратегий согласно цели операции вводится критерий эффективности $\overline{F}$(X). Стратегия, в которой $\overline{F}$(X) принимает максимальное значение, называется оптимальной. Вид $\overline{F}$(X) зависит от типа неконтролируемых факторов.

1. Фиксированный неконтролируемый фактор $Y=Y_0$. Тогда $\overline{F}(X)=F(X(Y_0),Y_0)$.

2. Случайный неконтролируемый фактор. В этом случае известна его функция распределения f(Y). Тогда в качестве критерия эффективности выбирают математическое ожидание цели $\overline{F}$ (X)=MF(X(Y),Y) или оценку риска P(F(X,Y)≥α)=β
3. Неопределённый неконтролируемый фактор. В этом случае используют несколько принципов оптимальности.
   1) Максиминный критерий. $\overline{F}(X)=\min\limits_{Y} F(X,Y)$,
   2) Критерий Гурвица $\overline{F}(X)=\lambda\min\limits_{Y} F(X,Y)+(1-\lambda)\max\limits_{Y} F(X,Y)$, где λ - коэффициент оптимизма.
   3) Критерий Сэвиджа. Считается, что функция цели задаётся матрицей $a_{ij}=F(X_i,Y_j)$. Сэвидж вводит матрицу сожалений $в_{ij}=\max\limits_{i} F(X_i,Y_j)-F(X_i,Y_j)$ и к ней применяется минимаксный критерий.
   4) Критерий Байеса. В этом случае предполагается известными априорными субъективными вероятностями p_i появления значения Y_i неконтролируемого фактора. Тогда $\overline{F}(X)=\sum\limits_{i} F(X,Y_i)p_i$.
   5) Критерий Лапласа. Вместо априорных вероятностей в критерии Байеса предполагается равномерное распределение неконтролируемого фактора.

Лекция 3-4. Многокритериальные задачи принятия решений.

Целевая функция в многокритериальных задачах задаётся вектором локальных критериев оценок эффективности стратегий $F(X)=(f_1(x), f_2(x),\dots,f_r(x))$. При сравнении стратегий возникают следующие проблемы: выбор принципа оптимальности, нормализация и учёт важности локальных критериев.

1. Нормализация – искусственное приведение локальных критериев к единой мере измерения.

Большинство принципов нормализации основывается на введении идеального вектора эффективности $F^u=(f_1^u, f_2^u,\dots,f_r^u)$. Тогда выбор оптимального решения становится равнозначным наилучшему приближению к этому идеальному вектору. Вместо действительной величины критерия рассматривается или их отклонение от идеального значения $\Delta f_j=f_j^u - f_j$ или их безразмерная относительная величина $\overline{f_j}=\dfrac{f_j}{f_j^u}$.

Идеальный вектор качества определяется заданной величиной (аргументация определения субъективна) или вектором, компоненты которого являются оптимумы локальных критериев.

2. Учёт важности локальных критериев осуществляется с помощью принципов гибкого и жесткого приоритетов.

В первом случае задание важности критериев определяется коэффициентами $\lambda=(\lambda_1, \lambda_2,\dots, \lambda_r)$. Величины λ_j задаются с помощью экспертных оценок.

При жестком приоритете решение находится ранжированием локальных критериев. Критерии располагаются в порядке их важности, на основе которой проводится последовательная их оптимизация. Иначе, сначала ищется локальный оптимум наиболее важного критерия, который фиксируется в виде дополнительного ограничения; затем ищется локальный оптимум второго по важности критерия, но уже для нового допустимого множества, и т.д. Таким образом, происходит постепенное сужение допустимой области до единого оптимального решения.

Возможен случай, что уже на первом шаге допустимая область будет состоять из одной точки. В этом случае можно расширить допустимую область, включая в них не только оптимум, но и близкие к оптимуму точки. Уровень допустимого отклонения ε определяется с учётом точности поставленной задачи и других практических соображений.

3.Выбор принципа оптимальности.

Существует два способа определения оптимального решения: выделения области компромиссов и свёртка критериев.

Областью компромиссов называется подмножество допустимого множества решений, обладающего тем свойством, что все принадлежащие ему решения не могут быть улучшены одновременно по всем локальным критериям. Точки этого множества называются Паретовыми.

Свёртывание критериев заключается в том, что по исходным критериям (f_1, f_2,…,f_r) строится некоторый новый скалярный критерий φ=φ(f), который называется свёрткой. Существует несколько способов свёртки локальных критериев.

а) Линейная φ(x)=$\sum\limits_j \lambda_j f_j$, где λ_j – коэффициенты важности критериев.

б) Произведение критериев φ(x)=$\prod\limits_j f_j^{\lambda_j}(x)$. Эта свёртка соответствует критерию справедливого компромисса. Для удобства вычислений используют эквивалентную свёртку логарифма φ(x).

в) Принцип чебышевской, равномерной оптимизации гарантирует равномерное повышение уровня всех нормализованных критериев путём «подтягивания» наиболее «отстающего» из критериев до уровня остальных критериев. φ(x)=$\min\limits_j f_j(x)$.

г) Принцип интегральной оптимизации φ(x)=$\sum\limits_j f_j^s(x)$. Недостаток этого критерия выражается в том, что высокое значение его может достигаться за счёт одного или группы критериев при весьма низком уровне остальных критериев.

д) Принцип дифференциальной оптимизации. φ(x)=$\max\limits_j f_j(x)$. Этот принцип наибольшей неравномерности противоположен чебышевскому принципу оптимальности.

Лекция 5.Бескоалиционная игра. Антагонистические игры.

Бескоалиционная игра в нормальной форме задаётся тройкой элементов: I – множество игроков, S_i – множество стратегий для каждого игрока, $F_i(s_1,s_2,\ldots,s_n)$ – функция выигрыша каждого игрока, заданная на множестве ситуаций $S_i\times S_2\times\ldots\times S_n$. Каждый игрок выбирает свою стратегию и по образовавшейся ситуации они получают выигрыш согласно своей функции выигрыша.

Ситуация (s_i^0, s_2^0, … ,s_n^0) называется ситуацией приемлемой для i-го игрока, если $F_i(s_i^0,s_2^0,\ldots s_i^0,\ldots s_n^0)\geq F_i(s_1^0,\ldots,s_{i-1}^0,s_i,s_{i+1}^0,\ldots,s_n^0)$ $\forall s_i\in S_i$. Неравенство означает, что при отклонении i-го игрока от этой ситуации, его выигрыш уменьшается.

Ситуация, приемлемая для каждого игрока, называется ситуацией равновесия по Нэшу.

Решить игру – найти ситуацию равновесия.

Пусть множество игроков состоит из двух игроков. Тогда X и Y множества стратегий соответственно первого и второго игроков. Если $F_1(x,y) + F_2(x,y)=0$, то игра называется игрой с нулевой суммой или антагонистической.

Из введённого определения следует $F_1(x,y)=- F_2(x,y)= F(x,y)$. Следовательно, антагонистическая игра задаётся одной функцией F(x,y), которая означает величину выигрыша первого игрока и величину проигрыша второго игрока.

Цель первого игрока: выбрать такую стратегию $x_0 \in X$, при которой достигался $\max_x \min_y F(x,y) = \min_y F(x_0, y)$. Цель второго игрока: выбрать такую стратегию $y_0 \in Y$, при которой достигался $\min_y \max_x F(x,y)$.

Справедлива следующая лемма: Если существуют $\max_x \min_y F(x,y)$ и $\min_y \max_x F(x,y)$, то $\max_x \min_y F(x,y) \le \min_y \max_x F(x,y)$.

Точка (x_0,y_0) называется седловой точкой функции F(x,y), если имеет место неравенств $F(x,y_0) \le F(x_0,y_0) \le F(x_0,y)$ для любых значений x и y.

Понятие седловой точки для антагонистической игры эквивалентно ситуации равновесия. Поэтому решить антагонистическую игру означает найти седловую точку (x_0,y_0), при этом x_0 и y_0 соответствуют оптимальным стратегиям игроков, согласно их целям.

Теорема. Для того, чтобы существовала седловая точка, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось равенство $\max_x \min_y F(x,y) = \min_y \max_x F(x,y)$.

Лекция 6.Смешанные стратегии. Расширение игры.

Если $\max_x \min_y F(x,y) < \min_y \max_x F(x,y)$, то не существует седловой точки. В этом случае используют смешанные стратегии.

Смешанной стратегией называется вероятностная мера, определённая на борелевской алгебре, содержащей все открытые подмножества множества чистых стратегий (первично введённых). Будем обозначать их P(x) и Q(y) соответственно первого и второго игроков.

Из свойств вероятностной меры $\int_X dP(x) = 1$ и $\int_Y dQ(y) = 1$. Функция выигрыша определяется математическим ожиданием выигрыша $E(P,Q)=\iint_{XY} F(x,y)dP(x)dQ(y)$, если один из игроков выбирает чистую стратегию, то $E(x,Q) = \int_Y F(x,y)dQ(y)$, $E(P,y) = \int_X F(x,y)dP(x)$.

Решить игру – найти седловую точку (P^*,Q^*) в смешанных стратегиях $E(P,Q^*) \le E(P^*,Q^*) \le E(P^*,Q) \quad \forall P,Q.$,

Теорема 1. Для того, чтобы (P^*,Q^*) была седловой точкой, необходимо и достаточно, чтобы $E(x,Q^*) \le E(P^*,Q^*) \le E(P^*,y) \quad \forall x, y$.

Теорема 2. Какова бы ни была смешанная стратегия Q второго игрока $\sup_x E(x,Q) = \sup_P E(P,Q)$, аналогично $\inf_y E(P,y) = \inf_Q E(P,Q)$

Следствие. В антагонистической игре при любой смешанной стратегии Q второго игрока $\max_x E(x,Q)$ и $\max_p E(P,Q)$ оба существуют или нет, и если существуют, то равны.

Отсюда, для существования седловой точки ↔ $\max_P \min_y E(P,y) = \min_Q \max_x E(x,Q)$

Теорема 3. P^* - оптимальная ↔ $E(P^*,y) \geq v$; Q^* - оптимальная ↔ $E(x,Q^*) \leq v$, где $v=E(P^*,Q^*)$ - цена игры.

Теорема 4. Пусть Q – произвольная стратегия второго игрока и условия $E(P_0,Q) = \sup_P E(P,Q)$. Тогда множество $\omega = \{x \in X : E(x,Q) < E(P_0,Q)\}$ в условиях распределения P_0 реализуется с вероятностью 0, т.е. $P_0(\omega)=0$. Аналогично для другого игрока.

Лекция 7-8. Матричные игры

Антагонистическая игра, в которой множества стратегий игроков конечны, называется матричной. В этом случае функция выигрыша задаётся платёжной матрицей $A=(a_{ij})_{mxn}$, где $a_{ij}=F(x_i,y_j)$. При отсутствии седловой точки переходят к смешанным стратегиям.

Смешанной стратегией является вектор $P=(p_1,p_2,\ldots,p_m)$, где p_i – вероятность выбора i-ой чистой стратегии, первого игрока и $Q=(q_1,q_2,\ldots,q_n)$ - второго игрока. Математическое ожидание выигрыша $E(P,Q)=\sum_i \sum_j a_{ij} p_i q_j$, если один из игроков выбирает чистую стратегию, то

$E(x,Q) = \sum_j a_{ij} q_j$ или $E(P,y_j) = \sum_i a_{ij} p_i$.

Основная теорема матричных игр. Во всякой матричной игре существует седловая точка в смешанных стратегиях.

Для матричной игры можно дать формулировки свойств оптимальных смешанных стратегий. Добавив свойство доминирования стратегий, можно привести примеры решения матричных игр: планирование посева и планирование выпуска побочной продукции.

При выводе общих формул решения игры 2x2 и описании графического метода решений игр 2xn и mx2 можно рассмотреть распределения поисковых усилий в военной игре.

1. Лекция 9 -10. Бесконечная антагонистическая игра.

Игра называется бесконечной, если множество стратегий хотя бы одного игрока бесконечно. Если множества стратегий X=[0,1] и Y=[0,1], то говорят, что игра задана на единичном квадрате. Если при этом функция выигрыша F(x,y) непрерывна по обеим численным переменным, то игра называется непрерывной.

Основная теорема непрерывных игр. В непрерывной игре на единичном квадрате с функцией выигрыша F(x,y) игроки имеют оптимальные смешанные стратегии.

Непрерывная антагонистическая игра на единичном квадрате называется выпуклой, если функция F(x,y) выпукла по y при любом значении x.

Теорема 1. В выпуклой игре на единичном квадрате второй игрок имеет чистую оптимальную стратегию.

Следствие 1. В выпуклой игре $v = \min_y \max_x F(x,y) = \max_x F(x,y^*)$, где y^* - оптимальная чистая стратегия второго игрока.

Следствие 2. Чистые оптимальные стратегии y^* второго игрока в выпуклой игре суть решения уравнения $v=\max_x F(x,y^*)$.

Чистая стратегия x игрока называется точкой спектра его смешанной стратегии P, если для любой окрестности ω точки x имеет место неравенство P(ω)=0. В спектре оптимальных стратегий первого игрока могут входить только такие чистые стратегии x, для которых $F(x,y^*)=v$. Чистые стратегии, удовлетворяющие этому равенству, называются существенными.

Теорема 2. Пусть в выпуклой игре функция выигрыша F(x,y) дифференцируема по y при любом значении x, y^* - чистая оптимальная стратегия второго игрока, v – цена игры. Тогда

1) если $y^*=1$, то среди оптимальных стратегий первого игрока имеется чистая стратегия x^1, которая является существенной и для которой $F^1_y(x^1,1)\le 0$;
2) если $y^*=0$, то среди оптимальных стратегий первого игрока имеется чистая стратегия x^{11}, которая является существенной и для которой $F^1_y(x^{11},0)\ge 0$;
3) Если $0<y^*<1$, то среди оптимальных стратегий первого игрока найдётся такая, которая является смесью двух существенных стратегий x^1 и x^{11}.Для этих стратегий $F^1_y(x^1,y^*)\le 0$ и $F^1_y(x^{11},y^*)\ge 0$. При этом стратегии x^1 и x^{11} употребляются с вероятностями α и (1-α), где α – находится из уравнения $\alpha F^1_y(x^1,y^*)+(1-\alpha)F^1_y(x^{11},y^*)=0$.

К рассмотренной теории приводятся примеры «борьба за рынки сбыта» в случаях наличия двух и n рынков. Во втором случае выводятся формулы для нахождения оптимальных стратегий игроков.

Лекция 11. Биматричные игры.

Рассмотрение антагонистических игр показывает, что большое число таких игр имеет ситуацию равновесия не в чистых стратегиях, а в смешанных. Поэтому и для общих бескоалиционных игр естественно искать ситуации равновесия в смешанных стратегиях.

Теорема Нэша. В каждой бескоалиционной игре существует хотя бы одна ситуация равновесия в смешанных стратегиях.

Общих способов нахождения ситуаций равновесия, применимые к любым конечным бескоалиционным играм, неизвестны. Однако для отдельных достаточно простых классов она поддаётся решению. Один из таких классов – конечные бескоалиционные игры двух лиц.

Пусть игрок первый имеет m чистых стратегий, а второй игрок – n стратегий; и в каждой ситуации (i,j) игрок первый получает выигрыш a_{ij}, а второй – b_{ij}. Тогда значения обеих функций выигрыша располагаются в виде пары матриц $A=(a_{ij})_{mxn}$ и $B=(b_{ij})_{mxn}$. Поэтому такие игры называются биматричными.

Смешанные стратегии представляют вектора $P=(p_1,\dots,p_m)$ и. $Q=(q_1,\dots,q_n)$. Тогда функции выигрыша игроков $E_1(P,Q)=\sum_i\sum_j a_{ij}p_iq_j$ $E_2(P,Q)=\sum_i\sum_j b_{ij}p_iq_j$. Ситуация (P^*,Q^*) будет равновесной, если $E_1(i,Q^*)\le E_1(P^*,Q^*)$ $\forall$ i=1,2,…,m ; $E_2(P^*,j)\le E_2(P^*,Q^*)$ $\forall$ j=1,2,…,n .

Рассмотрим биматричную игру, в которой каждый игрок имеет по две чистых стратегий. Платёжные матрицы

$A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22}\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22}\end{pmatrix}$. Смешанные стратегии P=(p,1-p), Q=(q,1-q).

Для того, чтобы ситуация (p,q) была приемлемой для первого игрока, необходимо и достаточно, чтобы $E_1(1,q) \le E_1(p,q)$, $E_1(0,q) \le E_1(p,q)$. Из этих неравенств получаем:

$$\begin{cases} A(1-p)q - a(1-p) \le 0 \\ Apq - ap \le 0 \end{cases}$$, где $A=a_{11}-a_{12}-a_{21}+a_{22}$, $a=a_{22}-a_{12}$.

1) Если p=0, то неравенство (2) в системе выполняется автоматически, а неравенство (1) примет вид $Aq - a \le 0$.
2) Если p=1, то получим неравенство $Aq - a \ge 0$.
3) Если 0<p<1, то будет выполняться равенство $Aq - a = 0$.

В зависимости от значений A и a множество приемлемых стратегий будет иметь ту или другую форму:

1) если $A=a=0$, то это множество равно всей полосе [0,1],

2) если $A=0$, $a \ne 0$, то в зависимости от знака a множество решений является прямая p=0 $(a<0)$ или p=1 $(a>0)$.

3) если A≠0, то решением вида (p=0,q) ,будет $q \le \frac{a}{A} = \alpha$ при A>0 и $q \ge \frac{a}{A} = \alpha$ при A<0; решением вида (p=1,q) будет $q \le \frac{a}{A} = \alpha$ при A<0 и $q \ge \frac{a}{A} = \alpha$ при A>0; и вида (p,q) при q=α.

Аналогично можно получить множество приемлемых ситуаций для второго игрока.

В приложении этой теории рассматриваются примеры «семейный спор», «дилемма бандита», « производство ёлочных игрушек». Даётся анализ полученных решений при сравнении с антагонистической игры (антагонизм в поведении игроков при отсутствии антагонизма интересов) и при сравнении стратегий (сочетание устойчивости со справедливостью приходит в противоречие с сочетанием устойчивости с выгодностью). Приходим к понятию некооперативного и кооперативного равновесия.

Лекция 12.Понятие кооперативной игры.

Рассматривается пример. Каждый игрок выбирает одну из двух стратегий: положить в коробку 10 рублей (первая стратегия) или не положить ничего (вторая). Каждый из игроков выбирает свою стратегию независимо от стратегии другого игрока. После того как игроки приняли решение относительно своих стратегий, рефери прибавляет ещё 50% к сумме, которая находится в коробке, и делит эту сумму пополам между игроками. Результаты выигрыша можно представить в виде матрицы $\begin{pmatrix} 5/5 & -2{,}5/7{,}5 \\ 7{,}5/-2{,}5 & 0/0 \end{pmatrix}$.

В ситуации равновесия (2,2) игроки ничего не получают. Если бы игроки имели возможность договариваться, тогда наиболее выгодная для них стратегия – это положить по 10 рублей. В этом случае они выиграли бы по 5 рублей.

Если существует возможность определённой договоренности между игроками, то они стараются найти такую ситуацию пары стратегий, для которой не существует другой пары, одновременно улучшающей выигрыши обоих игроков (оптимальность по Парето). Такая ситуация называется ситуацией кооперативного равновесия.

Пусть I – множество игроков. Любое подмножество К множества I называют коалицией. В том числе рассматривают коалиции, состоящие только из одного игрока, и пустую коалицию, не содержащую игроков вовсе.

Пусть игроки из I, вступая в отношения производства и обмена, могут получать некоторые сравнимые между собой выигрыши. Обозначим выигрыш, который может уверенно обеспечить себе коалиция К, через V(K).

Функция, ставящая в соответствие каждой коалиции наибольший уверенно получаемый ею выигрыш, называется характеристической функцией.

Характеристическая функция называется супераддитивной, если для любых не пересекающихся подмножеств K и S выполняется неравенство $V(K)+V(S)\leq V(K\cup S)$. Тогда справедливо неравенство $\sum_{i\in I} v(i) \leq v(I)$. Если неравенство строгое, то игра называется существенной.

Обозначим x_i – сумму, которую получит игрок $i\in I$ при распределении полезности, имеющейся в распоряжении множества игроков I. В результате распределение полезностей может быть описано вектором выигрышей $x=(x_1,x_2,\dots,x_n)$, который называется дележом, если выполняются условия:

1) индивидуальная рациональность $x_i\geq v(i)$,
2) коллективная рациональность $\sum_{i\in I} x_i = v(I)$.

Система $\langle I,v\rangle$, состоящая из множества игроков, характеристической функции над этим множеством и множеством дележей в условиях этой характеристической функции, называется классической кооперативной игрой.

Для сравнения дележей вводится понятие доминирования.

Делёж x доминирует делёж y по коалиции К $x \underset{K}{\succ} y$, если $x_i>y_i \quad \forall\, i\in K$ и $\sum_{i\in K} x_i \leq v(K)$. Делёж x доминирует y, если существует коалиция К, для которой $x \underset{K}{\succ} y$.

Множество недоминируемых дележей называется С-ядром кооперативной игры.

Лекция 13 - 14. Эквивалентные игры.

Разнообразие кооперативных игр делает желательным объединения их в такие классы, чтобы принадлежащие одному классу игры обладали одинаковыми свойствами. Тогда вместо всех игр принадлежащих классу можно рассматривать из них только одну, устроенную особенно просто.

Кооперативная игра $\langle I,v\rangle$ называется эквивалентной игре $\langle I,v^1\rangle$, если существует такое положительное число κ и n таких произвольных вещественных чисел c_i, что для любой коалиции К выполняется равенство $v^1(K)=kv(K)+\sum_{i\in K} c_i$.

Игра $\langle I,v\rangle$ называется игрой 0-1 редуцированной форме, если v(i)=0 , v(I)=1.

Каждая существенная игра эквивалентна некоторой игре в 0-1 редуцированной форме.

Рассматриваются примеры нахождения С-ядра при переводе характеристическую функцию в 0-1 редуцированную форму. Вводится понятие Н-М решения, τ - решения. Приводятся примеры нахождения таких решений и выполняется сравнительный анализ полученных результатов.

Лекция 15.Игры с обязательными соглашениями.

Решением кооперативной игры является делёж, как результат соглашения. Однако дележи С-ядра и Н-М решения обладают недостатками: 1) существуют кооперативные игры, у которых множества С и Н-М пустые множества и 2) большое число кооперативных игр имеет более одного решения. Поэтому в теории игр рассматриваются другие подходы к понятию оптимального решения игры. Такие решения формируются некоторым третьим лицом – арбитром – согласно определённым понятиям «разумности». Предполагается, что арбитр должен определить систему принципов распределения общего выигрыша, полученного от объединения игроков.

Существует несколько арбитражных схем. Рассмотрим систему аксиом Шепли. Поставим в соответствие каждой кооперативной игре вектор $\Phi(v)=(\Phi_1(v), \Phi_2(v),\ldots,\Phi_n(v))$, компоненты которого интерпретируют как полезность, получаемую игроками в результате соглашения. Соображения о справедливом дележе воплощены в следующих четырёх аксиомах:

1. Симметрия. Пусть π произвольная перестановка игроков, причём $v(K) = v(\pi(K)$. Тогда $\Phi_i(v) = \Phi_{\pi(i)}(v)$, где через $\pi(i)$ обозначен образ игрока i при перестановке π.
2. Оптимальность по Парето: $\sum_{i \in I} \Phi_i(v) = v(I)$.
3. Эффективность. Если для любой коалиции K выполняется равенство $v(KU\{i\})=v(K)$ то $\Phi_i(v)=0$.

Агрегация. Если характеристическая функция ω игры $\langle I, \omega \rangle$ равна сумме характеристических функций v и u соотвественно игр $\langle I, v \rangle$ и $\langle I, u \rangle$, то $\Phi_i(\omega) = \Phi_i(v+u) = \Phi_i(v) + \Phi_i(u)$.

Система, состоящая из аксиом 1-4 является непротиворечивой и полной, в том смысле, что для каждой характеристической функции существует и при том единственный вектор Ф(v), удовлетворяющий аксиомам. Этот вектор называется вектором Шепли. Выводится формула вычисления вектора:

$$\Phi_i(v) = \sum_{K \subset I} \frac{(k-1)!(n-k)!}{n!} [v(K) - v(K \setminus i)]$$

Приводятся примеры планирования выпуска побочной продукции, распределения расходов между членами кооператива о музыкантах.

Рассматриваются игры голосования, предлагается решение с помощью индекса Шепли-Шубика.

Лекция 16-17. Позиционные игры.

В ведённой бескоалиционной игре различия между стратегиями рассматривались по влиянию использованной стратегии на величину выигрыша игрока. Однако во многих содержательных играх стратегии часто обладают рядом внутренних, индивидуальных черт, присущих им как таковым и никак не связанных со значениями функции выигрыша. Пример шахматных игр.

С другой стороны, процесс выбора игроком его стратегии рассматривался как некоторый одношаговый акт, совершаемый в условиях полного отсутствия какой-либо информации игрока о действиях и намерениях его противников. В действительности дело обстоит сложнее. Обычно игрок выбирает сначала не саму стратегию, а лишь некоторый класс своих стратегий, оставляя за собой свободу действий в выборе стратегии в пределах этого класса. После получения некоторой информации о подобных действиях со стороны противников игрок сужает класс своих стратегий и ждёт новой информации и т.д. Так шаг за шагом, сужая остающиеся возможности, игрок постепенно приходит к выбору некоторой своей стратегии.

Стремление отразить в теории эти две стороны – индивидуализации и постепенной реализации стратегий,- привело к созданию и развитию раздела теории игр, который называется теорией позиционных игр.

Определение позиционной игры.

Позиционные игры можно представить графически в виде дерева. Примеры конкретных игр, их графическое изображение.

Древовидно упорядоченное множество (дерево) называется конечное множество *К*, частично упорядоченное отношением <,в котором *а)* $\exists x_0 \in K : x_0 \leq x \forall x \in K$, *б)* $\forall x, y \in K$ из $\exists z \in K : x<z$ и $y<z \Rightarrow x \leq y$ или $y \leq x$, *в)* $\forall x \in K$, $x \neq x_0$ $\exists y \in K$, что $y<x$.

Точки множества *К* называются позициями. Точки x^* называются окончательными. если не существует y: $x^*<y$. K^* - множество окончательных позиций.

Для любого x существует единственный элемент $f(x)<x$ непосредственно предшествующий x, для которого из условия $f(x)<z<x$ следует либо $f(x)=z$, либо $z=x$. Для любого x можно построить последовательность предшествующих позиций: $x, f(x), f^2(x),...,f^k(x)=x_0$.Если $x \in K^*$, то эта последовательность называется партией игры.

Для любого $x \in K \setminus K^*$ существует множество $f^{-1}(x)=\{y: x=f(y)\}$. Элементы этого множества называются альтернативами позиции x.

Множество $K \backslash K^*$ делится на сумму попарно не пересекающих множеств очерёдности $K_0, K_1, K_2,..., K_n$.Если $x_i \in K_i$ (i=1,2,…,n), то в этой позиции делает ход i-ый игрок. Если $x \in K_0$, то ход случайный, для которого задаётся вероятностное распределение p_x на множестве альтернатив $f^{-1}(x)$.

Каждое множество K_i $(i=1,2,...,n)$ делится на попарно не пересекающиеся информационные множества $I_j^{(i)}$: 1) если $I_j^{(i)} \bigcap U_r \neq 0$, то $I_j^{(i)} \subset U_r$, где U_r – множество позиций, имеющих ровно r альтернатив, .2) $\forall x, y \in I_j^{(i)}$ ни $x<y$, ни $y<x$ (нельзя составить партию игры).

На множестве окончательных позиций определены функции выигрыша игроков $h_1(x), h_2(x)$, , $h_n(x)$.

Итак, говорят, что позиционная игра задана, если определены: 1) множество игроков, 2) древовидно упорядоченное множество *К*, 3) разбиение множества *К* на множества очерёдности, 4) вероятностное распределение на множестве альтернатив $\forall x \in K_0$, 5) разбиение множеств K_i на информационные множества, 6) выигрыши игроков $\forall x \in K_i$.

Позиционная игра приводится к игре в нормальной форме $\langle I, S_i, F_i (i=1,2,...,n) \rangle$.Рассмотрено решение конкретного примера.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

Школа естественных наук

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине «Теория игр и исследование операций»
<010500 62 > - «<Прикладная математика и информатика>»

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ

Задание № 1

Вопрос 1. Что понимается под термином “исследование операций”?
1. применение математических методов для обоснования решений;
2. применение количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности, в том числе и в экономике;
3. применение математических методов для исследования бухгалтерских операций;
4. содержимое 1 и 2 пунктов;
5. содержимое 1, 2 и 3 пунктов.

Вопрос 2. Что понимается под “решением”?
1. выбор мероприятий для достижения цели из ряда возможностей, имеющихся у организатора;
2. замысел руководителя;
3. план мероприятий;
4. приказ по предприятию;
5. все вышеназванное.

Вопрос 3. Когда начинается исследование операций в экономике?
1. когда нужно распорядиться имеющейся рабочей силой;
2. когда нужно определить, какие типы работ выполнять в первую очередь;
3. когда для обоснования решений применяется тот или иной математический аппарат;
4. когда появляются финансовые операции;
5. во всех вышеназванных случаях.

Вопрос 4. Когда впервые появился термин “исследование операций”?
1. в годы второй мировой войны;
2. в 50-ые годы;
3. в 60-ые годы;
4. в 70-ые годы;
5. в 90-ые годы.

Вопрос 5. Назовите примеры отраслей производственной сферы, в которых легко просматриваются характерные особенности задач исследования операций в экономике?
1. постройка участка магистрали;
2. продажа сезонных товаров;
3. снегозащита дорог;
4. выборочный контроль продукции;
5. все вышеназванное.

Задание № 2

Вопрос 1. Что называется операцией?
1. всякое мероприятие (система действий), объединенное единым замыслом;
2. всякое мероприятие (система действий),направленное к достижению какой-то цели ;
3. неуправляемые мероприятия;
4. всякое мероприятие (система действий), объединенное единым замыслом и направленное к достижению какой-то цели;
5. комплекс технических мероприятий.

Вопрос 2. Какие решения называются оптимальными?
1. решения, по тем или иным признакам предпочтительные перед другими;
2. рациональные решения;
3. все согласованные решения;
4. все утвержденные решения;
5. все вышеназванные.

Вопрос 3. В чем заключается цель исследования операций?
1. предварительное количественное обоснование оптимальных решений;
2. указать одно-единственное строго оптимальное решение;
3. выделить область практически равноценных оптимальных решений, в пределах которой может быть сделан окончательный выбор;
4. содержимое пунктов 1,2,3;
5. только содержимое пунктов 1,2.

Вопрос 4. Что необходимо для того, чтобы сравнить между собой по эффективности разные решения?
1. нужно иметь какой-то количественный критерий, так называемый показатель эффективности ;
2. нужно иметь целевую функцию;
3. показатель, отражающий целевую направленность операции;
4. содержимое пунктов 1,2,3;
5. содержимое пунктов 1,2.

Вопрос 5. Что выбирается в качестве показателя эффективности при возникновении форс-мажорных обстоятельств?
1. берется сама величина, которую хотелось бы минимизировать;
2. берется сама величина, которую хотелось бы максимизировать;
3. берется не сама величина, а ее среднее значение - математическое ожидание;
4. берется дисперсия самой величины;
5. все вышеназванное.

Задание № 3

Вопрос 1. Какой показатель и критерий эффективности можно выбрать при снабжении предприятий сырьем?
1. суммарные расходы на перевозки сырья ;
2. суммарные расходы на перевозки сырья за единицу времени, например, месяц (...);
3. минимальные расходы на перевозки;
4. максимальные расходы на сырье;
5. все вышеназванное.

Вопрос 2. Какой показатель и критерий эффективности можно выбрать при постройке участка магистрали?
1. время завершения стройки;
2. Тсреднее ожидаемое время $_{\text{ср.}}$ окончания стройки (...);
3. Тмаксимальное время $_{\text{ср.}}$ окончания стройки;
4. Тминимальное время $_{\text{ср.}}$ окончания стройки;
5. стоимость стройки.

Вопрос 3. Какой показатель и критерий эффективности можно выбрать при продаже сезонных товаров?
1. максимально ожидаемую прибыль;
2. среднюю ожидаемую прибыль П от реализации товаров за сезон (...);
3. расходы при продаже;
4. максимальное время продажи;
5. все вышеназванное.

Вопрос 4. Какой показатель можно выбрать для характеристики эффективности работы городского транспорта?
1. среднюю скорость передвижения пассажиров по городу;
2. среднее число перевезенных пассажиров;
3. среднее количество километров, которое придется пройти пешком человеку, которого транспорт не может доставить в нужное место;

4. ни один из вышеназванных не подходит для этого;
5. все вышеназванные.
Вопрос 5. Из чего исходят в каждом конкретном случае при выборе модели экономических операций?
1. из вида операции;
2. из целевой направленности операций;
3. содержимое п.п.1 и 2;
4. из экономической ситуации;
5. все вышеперечисленное.

Задание № 4

Вопрос 1. Какие разделы математики положены в основу исследования операций?
1. линейная, нелинейная, динамическое программирование;
2. теория игр;
3. теория статистических решений;
4. теория массового обслуживания;
5. все вышеперечисленное.
Вопрос 2. Почему при исследовании операций необходимы сведения по теории вероятности?
1. чтобы лучше соразмерять точность и подробность модели;
2. потому что большинство операций проводится в условиях неполной определенности, и их ход и исход зависят от случайных факторов;
3. потому что большинство операций проводится в условиях полной определенности, и их ход и исход зависят от случайных факторов;
4. потому что большинство операций проводится в условиях неполной определенности, и их ход и исход не зависят от случайных факторов;
5. все вышеперечисленное.
Вопрос 3. Какие модели широко применяются в исследовании операций?
1. аналитические;
2. статистические;
3. имитационные;
4. пункты 1 и 2;
5. пункты 1, 2 и 3.
Вопрос 4. В чем преимущества аналитических моделей при применении в исследованиях операций?
1. результаты расчета по ним легче обозримы;
2. отчетливее отражают присущие явлению основные закономерности;
3. больше приспособлены для поиска оптимальных решений;
4. содержимое п.1,2,3;
5. учитывают большее число факторов.
Вопрос 5. В чем преимущества статистических моделей при применении в исследованиях операций?
1. более точны и подробны, не требуют столь грубых допущений, позволяют учесть большое (в теории - неограниченно большое) число факторов;
2. отчетливее отражают присущие явлению основные закономерности;
3. больше приспособлены для поиска оптимальных решений;
4. содержимое п.1,2,3;
5. учитывают большее число факторов.

Задание № 5

Вопрос 1. В чем недостатки статистических моделей при применении в исследованиях операций?
1. громоздкость;
2. плохая обозримость;
3. большой расход машинного времени;
4. крайняя трудность поиска оптимальных решения, которые приходится искать “на ощупь”, путем догадок и проб;
5. все вышеперечисленное.

Вопрос 2. В чем недостатки аналитических моделей при применении в исследованиях операций?
1. более грубы;
2. учитывают меньшее число факторов, всегда требуют каких-то допущений и упрощений;
3. трудность поиска оптимальных решений;
4. содержимое п.1,2;
5. все вышеперечисленное.

Вопрос 3. Когда применяется при исследовании операций “имитационное” моделирование?
1. оно применяется к процессам, в ход которых может время от времени вмешиваться человеческая воля;
2. оно применяется к процессам, в ход которых может время от времени не вмешиваться человеческая воля;
3. в любых случаях;
4. когда необходимо найти оптимальное решение;
5. вместе с аналитическим моделированием.

Вопрос 4. Сколько основных классов задач, возникающих в исследовании операций, Вы знаете?
1. 4;
2. 5;
3. 8;
4. 9;
5. 11.

Вопрос 5. Какие из перечисленных классов операционных задач Вы знаете?
1. Управление запасами.
2. Распределение.
3. Массовое обслуживание.
4. Упорядочение.
5. Выбор маршрута.
6. Замена.
7. Состязательные.
8. Поиск.
1. 1,2,5,7;
2. 1,2,3,4,5,6,7,8;
3. 2,3,6,8.
4. 4,5,6,8,
5. 3,5,6,7,8,

Задание № 6

Вопрос 1. Когда возникает задача управления запасами?
1. когда имеются два вида издержек, связанных с неиспользуемыми ресурсами: издержки, возрастающие с ростом запасов, и издержки, убывающие с ростом запасов;
2. когда издержки увеличиваются с ростом запасов;

3. когда имеются три вида издержек;
4. когда издержки не меняются;
5. когда издержек нет.

Вопрос 2. Какие существуют основные статьи издержек, убывающих при увеличении запасов?

1. издержки, связанные с отсутствием запасов или несвоевременными поставками;
2. расходы на подготовительно-заключительные операции;
3. продажная цена, или прямые издержки производства;
4. издержки, связанные с наймом, увольнением и обучением рабочей силы;
5. все вышеназванные.

Вопрос 3. Что происходит с операциями при продаже товара по сниженным ценам при его закупках большими партиями?

1. стимулирует увеличение объема продаж;
2. требует повышения складских запасов;
3. увеличивает объем запасов;
4. содержимое п.1,2;
5. приводит к снижению себестоимости.

Вопрос 4. Какие операции необходимо выполнить, чтобы сократить издержки производства, связанные с наймом, увольнением и обучением рабочей силы при колебаниях спроса?

1. свести к минимуму объем запасов;
2. изменять темпы производства;
3. увеличить расходы, связанные с наймом, увольнением и обучением рабочей силы;
4. содержимое п.1,2, 3;
5. содержимое п.1,2;

Вопрос 5.К какому классу задач относятся большинство задач производственного обучения?

1. управление запасами;
2. распределение;
3. массовое обслуживание;
4. упорядочение;
5. выбор маршрута.

Задание № 7

Вопрос 1. К какому классу задач относится задача о размере наличного оборотного капитала фирмы?

1. управление запасами;
2. распределение;
3. массовое обслуживание;
4. упорядочение;
5. выбор маршрута.

Вопрос 2. Как изменятся издержки производства при решении задачи определения числа розничных баз, которые целесообразно открыть фирме?

1. чем больше это число, тем выше издержки хранения;
2. чем меньше это число, тем выше издержки хранения;
3. чем больше это число, тем меньше убытки, связанные с потерей части объема сбыта;
4. содержимое п.1, 3;
5. содержимое п.1, 2, 3.

Вопрос 3. Какими условиями характеризуется задача распределения?

1. существует ряд операций (любого вида), которые должны быть выполнены;
2. имеется достаточное количество ресурсов для выполнения всех операций;

3. по крайней мере некоторые операции можно выполнять различными способами, а следовательно, используя различные количества и комбинации ресурсов;
4. некоторые способы выполнения операций лучше других (например, менее дороги или более прибыльны);
5. всеми вышеназванными.

Вопрос 4. В чем заключается задача распределения ресурсов по операциям?
1. в выборе такого распределения ресурсов по операциям, при котором достигается максимальная общая эффективность системы;
2. в выборе такого распределения ресурсов по операциям, при котором достигается минимальная общая эффективность системы;
3. в минимизации суммарных затрат или максимизации суммарной прибыли;
4. содержимое п.1, 3;
5. содержимое п.2, 3.

Вопрос 5. К чему сводится решение задач о назначении?
1. к выбору (назначению) по одному ресурсу для выполнения каждой операции;
2. к выбору (назначению) по множеству ресурсов для выполнения каждой операции;
3. к несовпадению числа операций и числа различных ресурсов ;
4. к такому распределению (назначению) ресурсов, чтобы общая стоимость выполнения операций была минимальна или прибыль максимальна;
5. содержимое п.1, 4;

Задание № 8

Вопрос 1. В чем заключается задача руководителя производства по индивидуальным заказам при выполнении заказа?
1. использовать различные комбинации машин или различный порядок выполнения операций;
2. в выборе такого графика, при котором сводятся к минимуму общие издержки производства;
3. в выборе любой программы выполнения каждого заказа, в течение которой некоторые машины будут перегружены, а другие будут простаивать;
4. выпустить продукцию;
5. все вышеназванное.

Вопрос 2. Какую задачу распределения второго типа решает финансовый отдел нефтеперерабатывающего завода?
1. выбора ассортимента выпускаемой продукции ;
2. при известном спросе на каждый продукт из этого ассортимента и известных ценах на каждый продукт нужно найти такую комбинацию нефтепродуктов и такие количества каждого продукта, при которых максимизируется ожидаемая прибыль;
3. необходимо выбрать ряд операций, которые должны выполняться, а также определить, каким способом их выполнять;
4. содержимое п.1, 2,3;
5. содержимое п.1, 3.

Вопрос 3. Когда возникает задача распределения третьего типа?
1. когда имеется возможность регулировать количество ресурсов;
2. когда необходимо определять, какие ресурсы необходимо добавить и от каких ресурсов и где именно целесообразно отказаться;
3. когда возникает необходимость в период экономического спада принять решение о закрытии некоторых предприятий из числа действующих;
4. содержимое п.1, 3;
5. содержимое п.1, 2,3.

Вопрос 4. К какому типу принадлежит большинство задач финансирования?
1. к задачам распределения, в которых стоимость выполнения операции определенным способом не зависит от того, как выполняются остальные операции;

2. к задачам распределения второго типа;
3. к задача распределения первого типа;
4. к задачам распределения первого и второго типа;
5. к другим типам.
Вопрос 5. Когда возникает задача массового обслуживания?
1. когда есть клиенты, пристраивающиеся к концу очереди;
2. когда есть клиенты, ожидающие в очереди момента;
3. когда есть клиенты, могущие пройти через средство обслуживания;
4. когда есть обслуженные клиенты, вышедшие из канала обслуживания (также указана скорость обслуживания);
5. содержание п. 1-4.

Задание № 9

Вопрос 1. Из приведенного ниже списка выберите те задачи, для решения которых можно применить метод критического пути.
1. Все виды строительных и ремонтных работ.
2. Программа переоснащения станочного парка для массового производства.
3. Календарное планирование мелкосерийного производства.
4. Процедура запуска исследовательской ракеты.
5. Планирование бюджета.
6. Мобилизация, стратегическое и тактическое планирование.
7. Освоение новой продукции.
8. Сборка и испытания электронных систем.
9. Монтаж, программирование и отладка программ вычислительных систем.
1. 1,2,5,6,7;
2. все вышеперечисленные;
3. 1,2,6-9;
4. 2,3,4,5,9;
5. 3,5,8,9.
Вопрос 2. Что необходимо знать для применения методов ПЕРТ и “критического пути”?
1. информацию о требуемой последовательности выполнения операций,
2. информацию о продолжительности каждой операции;
3. информацию о затратах;
4. содержание п. 1-3;
5. содержание п. 1,2.
Вопрос 3 . В чем заключается “задача коммивояжера”?
1. выбрать некоторый маршрут, начинающийся в “родном” городе коммивояжера, проходящий через каждый из остальных городов только один раз и оканчивающийся в пункте отправления, который характеризуется минимальной длиной;
2. выбора маршрута;
3. выбрать некоторые маршруты, начинающиеся в “родном” городе коммивояжера, проходящие через каждый из остальных городов несколько раз и оканчивающиеся в пункте отправления, которые характеризуются минимальной длиной ;
4. выбрать некоторые маршруты;
5. выбор задач для такой широко распространенной фигуры, как коммивояжер, или агент по сбыту.
Вопрос 4. Какие существуют в экономике задачи замены?
1. в одних фигурируют элементы, характеристики которых ухудшаются в ходе использования или с течением времени;
2. в других характеристики элементов не ухудшаются, но сами они полностью выходят из строя или отказывают спустя определенное время или совершив определенную работу;

3. содержание п. 1,2;
4. определения потерь рабочей силы;
5. содержание п. 1,2,4.
Вопрос 5. Какие классы состязательных задач Вы знаете?
1. когда с полной определенностью можно считать действия конкурента известными заранее, т. е. можно полагать, что заранее достоверно известен действительно сделанный им выбор или метод, которым он пользуется при выборе своих действий;
2. выбор, сделанный конкурентом, не известен точно, но его можно предсказать с некоторой ошибкой. Следовательно, существует риск ошибиться, ибо выбор, произведенный конкурентами, точно не известен;
3. заранее ничего не известно о действительном или вероятном поведении конкурента. Такая ситуация возникает перед руководством промышленной фирмы при оценке реакции конкурентов в случае подготовки выпуска на рынок совершенно новой продукции;
4. заранее ничего не известно о действительном или вероятном поведении конкурента при составлении планов войны против предполагаемого противника, когда не известны ни место, ни время ее вспышки;
5. все вышеназванное.

Задание № 10

Вопрос 1. Где эффективно используется теория состязаний?
1. в промышленности для разработки тактики торгов;
2. для разработки политики цен;
3. для разработки стратегии рекламы;
4. для выбора момента выпуска новых товаров на рынок;
5. все вышеназванное.
Вопрос 2. От чего зависит частота ошибок при ревизии?
1. зависит от времени, затраченного на изучение документа;
2. от квалификации самого ревизора;
3. у инспекторов и ревизоров никогда не бывает ошибок наблюдения;
4. содержание п. 1,2;
5. от затрат средств.
Вопрос 3. Как можно рассматривать большинство бухгалтерских процедур?
1. как поиск;
2. как задачи оценки и прогнозирования;
3. содержание п. 1,2;
4. как задачу массового обслуживания;
5. как задачу о назначении.
Вопрос 4. Какую теорию Вы бы применили для размещения товаров в торговых залах крупных торговых центров и универсальных магазинов?
1. теорию игр;
2. теорию поиска;
3. теорию массового обслуживания;
4. теорию состязаний;
5. все вышеперечисленные.
Вопрос 5. Для чего применяются методы исследования операций при многократных закупках оборудования?
1. для изучения вопроса о том, какое число запчастей следует хранить на складе и должны ли это быть отдельные части или собранные узлы;
2. для выбора типа и определения габаритов оборудования;
3. для определения сроков его замены и для принятия решений относительно того, чем именно его заменять;

4. для решения вопроса о целесообразности аренды или закупки оборудования и выяснения того, в каком случае использованное или модернизированное оборудование предпочтительнее нового;
5. для всего вышеперечисленного.

Задание № 11

Вопрос 1. Где нашли применение операционные методы в производстве?
1. при проектировании предприятий и выборе пунктов, где они должны быть размещены;
2. при определении числа требуемых предприятий, их производственных мощностей и ассортимента выпускаемой продукции, степени и принципов их автоматизации, а также количестве и типах различного оборудования, которым эти предприятия должны оснащаться;
3. при продаже предприятий;
4. при проектировании энергосистемы и для определения того, какие способы производства энергии оптимальны, какие количества энергии нужно производить тем или иным способом, а также для нахождения наилучших способов передачи энергии;
5. содержание п. 1,2,4.
Вопрос 2. Что позволяют определить методы исследования операций при сокращении производства?
1. какие предприятия фирмы следует закрыть;
2. при каких условиях это необходимо делать и в каком порядке;
3. как объем выполняемой ими работы следует перераспределить среди предприятий, эксплуатация которых должна продолжаться;
4. содержание п. 1,2,3.
5. содержание п. 1,2.
Вопрос 3. Какие вопросы охватывают исследование операций для распределения производственных заказов между теми предприятиями?
1. определение размера партий производимых изделий;
2. как определение технологий;
3. как определение последовательности операций и календарных графиков, состава и размещения запасов, выбора ассортимента продукции, которую можно производить из имеющегося сырья;
4. как определение целесообразности увеличения числа рабочих смен или применения сверхурочных работ;
5. все вышеназванные.
Вопрос 4. Для чего применяется исследование операций при сбыте продукции?
1. для определения пунктов размещения оптовых складов продукции, их емкости, количества и ассортимента запасов, хранимых на этих складах;
2. для определения круга потребителей, которым должна поставляться продукция с этих складов;
3. содержание п. 1,2;
4. для стабилизации объема производства и уровня занятости, при определении затрат, обусловливаемых неустойчивостью, и влияния неустойчивости на общество;
5. для изучения вопроса о том, какое число запчастей следует хранить на складе и должны были это быть отдельные части или собранные узлы.
Вопрос 5. Для чего применяется исследование операций в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах?
1. для создания отчетов о работе;
2. для определения размеров ассигнований на научно-исследовательские разработки, распределения этих ассигнований между теоретическими и прикладными научными разработками и выбора отдельных программ, на которые целесообразно отпускать средства;

3. для определения того, какие силы (оборудование и персонал) должны выделяться научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими организациями для решения тех или иных задач и каковы оптимальные методы исследования этих сил;
4. для выбора областей, где целесообразно сосредоточить проведение научных и опытно-конструкторских работ, формирование критериев для оценки различных конструкций новых изделий, а также определение их надежности и сроков службы;
5. содержание п. 2,3,4.

Задание № 12

Вопрос 1. Для чего используются операционные методы при работы с кадрами?
1. для разработки методов найма рабочей силы,;
2. для эффективной классификации принятых работников, распределения их по различным рабочим местам и оценки показателей этих работников;
3. для улучшения методов стимулирования, а следовательно, для повышения производительности труда;
4. содержание п. 1,2,3;
5. содержание п. 2,3.
Вопрос 2. Для чего используются операционные методы в бухгалтерском учете?
1. для разработка методов бухгалтерского учета и ревизий, при которых сводятся к минимуму суммарные затраты и ошибки;
2. для создании автоматизированных систем обработки данных и механизированного учета, при разработке календарного планирования;
3. для контроля правильности бухгалтерских операций, выполняемых вручную, и вообще для контроля конторских операций;
4. для разработки процедур выборок, используемых в бухгалтерии и обеспечивающих быстрое получение точной информации, необходимой для руководства. Выборочные методы применяются также при разработке оптимальных программ рассмотрения жалоб и рекламаций;
5. все вышеназванное.
Вопрос 3. Для чего используются операционные методы финансирования?
1. для изучения кредитных стратегий фирм;
2. для разработки процедуры оценки риска при предоставлении кредита, а также методов обработки информации по кредитной задолженности;
3. для определения долгосрочных потребностей в капитале и способов формирования этих потребностей;
4. для определения оптимальной структуры капиталовложений (портфеля акций) и ее сохранения в меняющейся обстановке;
5. все вышеназванное.
Вопрос 4.Чем отличаются методы исследования операций от методов других дисциплин?
1. объектом изучения;
2. методами самих исследований;
3. рассматриваемыми задачами;
4. набором симптомов;
5. инструментальными средствами.
Вопрос 5. Какие основные подходы можно применить для того, чтобы изучить использование людей в некоторой системе?
1. можно изучать подбор и обучение людей, т. е. изучать ввод в систему этой части ее содержимого;
2. набрав персонал, можно достигнуть улучшения показателей работы фирмы, повысив эффективность деятельности людей;

3. изменять среду, в которой протекает деятельность людей, предпринимать попытки улучшить трудовые показатели за счет изменения физических условий труда, а также психологического и социального климата, в которых протекает работа;
4. не изменять систему стимулирования и порядка служебного подчинения, взаимоотношений между руководителями и рабочими;
5. содержание п. 1,2,3.

Задание № 13

Вопрос 1. Какие две фазы управления эквивалентны установлению необходимости принятия решения и принятию самого решения?
1. обнаружение отклонений показателей работы системы от приемлемых норм или обнаружение изменений в условиях, приводящих к существенному ухудшению эффективности;
2. изменение поведения организации с целью улучшения показателей ее работы;
3. содержание п. 1,2,
4. оценка обстановки;
5. все вышеназванное.
Вопрос 2. Чем служит исследование операций при решении организационных задач?
1. заменяет потребности в использовании любых специальных дисциплин и методов;
2. служит основой для объединения различных методов и определения наиболее эффективных направлений исследований;
3. содержание п. 1,2,
4. инструментом в решении задач;
5. все вышеназванное.
Вопрос 3. Что выступает в качестве предмета изучения в области исследования операций?
1. содержание;
2. решение;
3. структура;
4. связь;
5. все вышеперечисленное.
Вопрос 4. Какие категории задач исследования операций Вы знаете?
1. прямые задачи, отвечающие на вопрос: что будет, если в заданных условиях мы примем какое-то решение;
2. обратные задачи, отвечающие на вопрос: как выбрать решение X для того, чтобы показатель эффективности W обратился в максимум;
3. обратные задачи, отвечающие на вопрос: как выбрать решение X для того, чтобы показатель эффективностиW обратился в минимум;
4. содержание п. 1,2,
5. содержание п. 1,2, 3.
Вопрос 5. Как найти оптимальное решение, если их число вариантов велико?
1. способом “простого перебора”;
2. методом “направленного перебора”;
3. содержание п. 1,2,;
4. логическими рассуждениями;
5. все вышеперечисленное.

Задание № 14

Вопрос 1. Какие факторы, от которых зависит успех операции, Вы знаете?
1. заданные, заранее известные факторы (условия выполнения операции);
2. не зависящие от нас элементы решения, образующие в своей совокупности решение;
3. зависящие от нас элементы решения, образующие в своей совокупности решение;

4. содержание п. 1,2;
5. содержание п. 1,3;

Вопрос 2. Какой является задача о выборе решения при наличии неопределенных факторов?

1. детерминированной задачей;
2. задачей о выборе решения в условиях неопределенности;
3. нестохастической задачей;
4. задачей с нечетким множеством;
5. все вышеназванное.

Вопрос 3. Определите, к какому типу задач исследования операций относится следующий пример. Пусть организуется или реорганизуется работа столовой с целью повысить ее пропускную способность. Нам в точности неизвестно, какое количество посетителей придет в нее за рабочий день, когда именно они будут появляться, какие блюда заказывать и сколько времени будет продолжаться обслуживание каждого из них. Однако характеристики этих случайных величин, если сейчас еще не находятся в нашем распоряжении, могут быть получены статистическим путем.

1. детерминированной задачей;
2. задачей о выборе решения в условиях неопределенности;
3. стохастической задачей;
4. задачей с нечетким множеством;
5. все вышеназванное.

Вопрос 4. Определите, к какому типу задач исследования операций относится следующий пример:

Организуется система профилактического и аварийного ремонта технических устройств с целью уменьшить простои техники за счет неисправностей и ремонтов. Отказы техники, длительности ремонтов и профилактик носят случайный характер. Характеристики всех случайных факторов, входящих в задачу, могут быть получены, если собрать соответствующую статистику.

1. детерминированной задачей;
2. задачей о выборе решения в условиях неопределенности;
3. стохастической задачей;
4. задачей с нечетким множеством;
5. все вышеназванное.

не могут быть изучены и описаны статистическими методами?εВопрос 5. В каких случаях неизвестные факторы

1. в принципе существует, но к моменту принятия решения не может быть получено;εраспределение вероятностей для параметров
2. вообще не существует;εраспределение вероятностей для параметров
3. в принципе существует;εраспределение вероятностей для параметров
4. содержание п. 1,2;
5. содержание п. 1,3.

Задание № 15

Вопрос 1. Какой вид неопределенности возникает, если много раз бросать монету?

1. стохастической неопределенности.
2. доброкачественной неопределенности;
3. неопределенность нестохастического вида, которую условно называют “дурной неопределенностью”;
4. содержание п. 1,2;
5. содержание п. 1,3;

Вопрос 2. Какие подходы полезно сталкивать в споре при рассмотрении задач исследования операций с “дурной неопределенностью”?

1. “позицию крайнего пессимизма”;
2. “принцип гарантированного результата”;
3. принцип оптимизма;
4. содержание п. 1,2;
5. содержание п. 1,3;

Вопрос 3. Как поступить лучше в случае, если приходится оценивать эффективность операции по нескольким показателям?

1. свести многокритериальную задачу к однокритериальной;
2. свести многокритериальную задачу к дроби;
3. свести многокритериальную задачу к взвешенной сумме частных показателей;
4. содержание п. 1,2;
5. содержание п. 1,3;

Вопрос 4. Что позволяет решать математический аппарат при рассмотрении многокритериальных задач исследования операций?

1. он помогает “выбраковать” из множества возможных решений X заведомо неудачные, уступающие другим по всем критериям;
2. он позволяет решать прямые задачи исследования операций;
3. он помогает “выбраковать” из множества возможных решений X заведомо удачные;
4. содержание п. 1,2;
5. содержание п. 1,3;

Вопрос 5. Какие существуют пути построения компромиссного решения?

1. выделить один (главный) показатель W_1 и стремиться его обратить в максимум, а на все остальные W_2, $W_3\omega$, ... наложить только некоторые ограничения, потребовав, чтобы они были не меньше каких-то заданных $_1\omega$, $_2$..;
2. “методом последовательных уступок”;
3. волевым актом “начальника”;
4. выделить один (главный) показатель W_1 и стремиться его обратить в максимум;
5. содержание п. 1,2;

Задание № 16

Вопрос 1. Какими правилами необходимо руководствоваться при выборе внешней организации с целью получения помощи в проведении операционных исследований?

1. следует обсудить задачу с представителями ряда консультационных фирм, чтобы иметь возможность сравнения;
2. целесообразно получить списки клиентов каждой фирмы и обсудить полученные ею результаты с представителями фирм-клиентов, которые пользовались услугами консультантов;
3. следует выяснить, в какой мере фирмы-консультанты допускают участие сотрудников обслуживаемых ими организаций в решении операционных задач;
4. содержание п. 1,2;
5. содержание п. 1,2,3.

Вопрос 2. Какие факторы необходимо учитывать при выборе специалистов-операционистов из штатов фирмы?

1. следует выделить по крайней мере двух лиц;
2. по крайней мере один из выделенных специалистов должен досконально знать свою фирму;
3. каждый выделенный для этой цели должен иметь хорошее математическое, техническое или другое специальное образование;
4. они должны иметь склонность к решению практических задач, а не увлекаться чисто теоретическими исследованиями;
5. все вышеназванные.

Вопрос 3. Кого следует привлечь, по вашему мнению, при внедрении операционных исследований на предприятии?
1. внешние силы в расчете на их совместную работу со штатными сотрудниками фирмы;
2. только внешние силы;
3. только штатных сотрудников фирмы;
4. никого не привлекать;
5. все вышеназванное.

Вопрос 4. Сколько человек требуется привлечь для решения промышленных операционных задач?
1. 1-2;
2. в среднем по 3;
3. более 5-6;
4. не более 7-8;
5. не более 9-10.

Вопрос 5. По сколько человек на проект целесообразно планировать при организации группы, которая будет одновременно работать над несколькими задачами?
1. по 2;
2. по 3;
3. по 4;
4. по 5;
5. по 6.

Задание № 17

Вопрос 1. Сколько основных задач должно быть у каждого исследователя операций при организации группы?
1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4;
5. 5.

Вопрос 2. Если бы Вам пришлось составлять операционную группу из ученых, не имеющих опыта в этой области, и набирать специалистов любых дисциплин, то кого предложили бы в первую очередь?
1. математик или статистик;
2. представитель физических наук и инженер;
3. биолог;
4. специалист по применению математических методов в экономике;
5. специалист по анализу затрат.

Вопрос 3. Если бы Вам пришлось составлять операционную группу из ученых, не имеющих опыта в этой области, и набирать специалистов любых дисциплин, то кого предложили бы во вторую очередь?
1. математик или статистик;
2. представитель физических наук и инженер;
3. биолог;
4. специалист по применению математических методов в экономике;
5. специалист по анализу затрат.

Вопрос 4. Если бы Вам пришлось составлять операционную группу из ученых, не имеющих опыта в этой области, и набирать специалистов любых дисциплин, то кого предложили бы в третью очередь?
1. математик или статистик;
2. представитель физических наук и инженер;

3. биолог;
4. специалист по применению математических методов в экономике;
5. специалист по анализу затрат.
Вопрос 5. Если бы Вам пришлось составлять операционную группу из ученых, не имеющих опыта в этой области, и набирать специалистов любых дисциплин, то кого предложили бы в четвертую очередь?
1. специалист по применению математических методов в экономике;
2. математик или статистик;
3. представитель физических наук и инженер;
4. биолог;
5. специалист по анализу затрат.

Задание № 18

Вопрос 1. Каков наилучший состав операционной группы с точки зрения представленных в ней специальностей?
1. одна треть — представители естественных наук и инженеры, треть — математики и статистики и треть — биологи, бихевиористы и экономисты;
2. две трети — представители естественных наук и инженеры, треть — математики и статистики;
3. одна треть — представители естественных наук и инженеры, две трети — математики и статистики;
4. одна треть — представители естественных наук и инженеры, две трети — биологи, бихевиористы и экономисты;
5. треть — математики и статистики, две трети — биологи, бихевиористы и экономисты.
Вопрос 2. На каком уровне в рамках фирмы наиболее перспективно использовать исследование операций?
1. на низшем уровне;
2. на среднем уровне;
3. на высшем уровне;
4. на низшем уровне и на среднем уровне;
5. на среднем уровне и на высшем уровне.
Вопрос 3. Кому должны подчиняться операционисты в структуре фирмы?
1. непосредственно начальнику производственного или финансового отдела;
2. директору фирмы;
3. коммерческому директору;
4. референту;
5. исполнительному директору.
Вопрос 4. При решении каких задач наибольшую пользу могут принести операционисты?
1. при решении аварийных задач;
2. при решении масштабных задач;
3. преодолением текущих затруднений;
4. содержание п. 1,2;
5. содержание п. 1,2, 3.
Вопрос 5. Какова продолжительность выполнения обычного операционного исследования?
1. от одного года до трех лет;
2. от одного года до двух лет;
3. от одного года до четырех лет;
4. от двух до пяти лет;
5. от двух до шести лет.

Задание № 19

Вопрос 1. Сколько работ за год должна быть в состоянии выполнять вновь организованная операционная группа в составе двух-трех человек, преодолев трудности становления?
1. одну-две работы;
2. две-три работы;
3. три- четыре;
4. четыре-пять;
5. пять-шесть.

Вопрос 2. На что затрачивается большая часть времени выполнения операционного исследования?
1. на уяснение задачи;
2. на сбор и обработку информации;
3. на контроль операций;
4. на постановку задачи;
5. на выработку вариантов решения.

Вопрос 3. Что является одним из важнейших побочных результатов применения исследования операций в деятельности фирмы?
1. усовершенствование системы сбора информации;
2. усовершенствование системы обработки информации;
3. усовершенствование системы отображения информации;
4. усовершенствование системы передачи информации;
5. усовершенствование системы контроля информации.

Вопрос 4. Каким путем небольшая фирма может повысить эффективность проведения исследования операций:
1. вступить в научно-исследовательскую ассоциацию;
2. увеличить количество сотрудников;
3. повысить оплату сотрудникам, проводящим исследования;
4. поручить проведение исследования директору фирмы;
5. нет правильного ответа.

Вопрос 5. При каком товарообороте в США большинство фирм и компаний имеют в своем составе штатные операционные подразделения?
1. свыше 30 млн. долларов;
2. свыше 20 млн. долларов;
3. свыше 10 млн. долларов;
4. свыше 40 млн. долларов;
5. свыше 50 млн. долларов;

Задание № 20

Вопрос 1.Что необходимо иметь для операционной группы помимо очевидной необходимости в таких предметах, как столы, книжные шкафы и картотеки?
1. по одной ПЭВМ примерно на каждые пять человек или предпочтительнее по одной машине на каждые три человека, если позволяют средства;
2. большое число иллюстративных досок, что позволяет решать задачи при участии нескольких человек. Необходимо обеспечить по крайней мере 2 квадратных метра доски на каждого специалиста;
3. справочная библиотека, укомплектованная основными работами и журналами по исследованию операций;
4. содержание п. 1,2;
5. содержание п. 1,2, 3.

Вопрос 2. Какие причины неудач, а, следовательно, и основные причины не использования полученных результатов на практике Вы знаете?

1. недостаточная заинтересованность высших руководителей организации в проводимых исследованиях;
2. попытки некоторых лиц использовать исследование в своих интересах, а не для достижения целей организации;
3. экономические затруднения, приводящие к необходимости сокращения расходов, в том числе и на научные исследования;
4. в ситуациях реорганизации новый руководитель обычно занят главным образом своими новыми обязанностями и не проявляет интереса к тому, что представляется ему тонкими и несущественными деталями;
5. все вышеназванное.

Вопрос 3. Каким принципам необходимо следовать, чтобы случаи неудач в операционных исследованиях были редкими?

1. операционную группу необходимо подчинять руководителю достаточно высокого ранга, который может контролировать все стороны деятельности организации, фигурирующие в исследовании;
2. отчеты ответственным руководителям должны представляться самими операционистами, а не через промежуточные инстанции, что исключает возможность искажения результатов и проникновения в рекомендации чуждых операционистам взглядов;
3. расходы по исследованию должны нести те, для кого оно предназначено;
4. результаты реализации операционного проекта должны докладываться и представляться весьма продуманно и аккуратно;
5. все вышеназванное.

Вопрос 4. От чего зависят трудности, возникающие при решении задач математического программирования?

1. от вида функциональной зависимости, связывающей W с элементами решения;
2. от “размерности” задачи, т. е. от количества элементов решения x_1, x_2, ..., $x_{n;}$;
3. от вида и количества ограничений, наложенных на элементы решения;
4. содержание п. 1,2,3.
5. содержание п. 1,2.

Вопрос 5. Где довольно часто встречаются на практике задачи линейного программирования?

1. при решении проблем, связанных с распределением ресурсов;
2. при планировании производства;
3. при организации работы транспорта;
4. содержание п. 1,2,3.
5. содержание п. 1,2.

Задание № 21

Вопрос 1. Какие задачи линейного программирования Вы знаете?

1. задача о пищевом рационе;
2. задача о планировании производства;
3. содержание п. 1,2;
4. задача о бюджете;
5. задача о назначении.

Вопрос 2. Что требуется определить в транспортной задаче?

1. такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки не были выполнены, а общая стоимость всех перевозок минимальна;
2. такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки были выполнены, а общая стоимость всех перевозок минимальна;

3. такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки были выполнены, а общая стоимость всех перевозок максимальна;
4. такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки были не выполнены, а общая стоимость всех перевозок максимальна;
5. содержание п.1 и 4.

Вопрос 3. В чем заключается особенность задач целочисленного программирования?
1. в том, что постановка задачи совпадает с постановкой задачи линейного программирования;
2. в том, что искомые значения переменных непременно должны быть целыми;
3. в том, что постановка задачи не совпадает с постановкой задачи линейного программирования;
4. в том, что постановка задачи совпадает с постановкой задачи динамического программирования;
5. в том, что искомые значения переменных непременно должны быть дробными.

Вопрос 4. В чем особенность задач стохастического программирования?
1. в том, что ищется оптимальное решение в условиях полной определенности;
2. в том, что ищется оптимальное решение в условиях неполной определенности, когда ряд параметров, входящих в целевую функцию W, и ограничения, накладываемые на решение, представляют собой случайные величины;
3. в том, что ищется оптимальное решение в условиях неполной определенности, когда ряд параметров, входящих в целевую функцию W, и ограничения, накладываемые на решение, представляют собой детерминированные величины;
4. в том, что ищется оптимальное решение в условиях полной неопределенности, когда ряд параметров, входящих в целевую функциюW, и ограничения, накладываемые на решение, представляют собой случайные величины;
5. в том, что ищется оптимальное решение в любых условиях.

Вопрос 5. Какие задачи исследования операций принадлежат к сложным и трудным вычислительным задачам, при решении которых часто приходится прибегать к приближенным, так называемым “эвристическим” методам оптимизации?
1. задачи линейного программирования;
2. задачи целочисленного программирования;
3. задачи нелинейного программирования;
4. задачи стохастического программирования;
5. задачи п.п. 2,3,4.

Задание № 22

Вопрос 1. Что из себя представляет динамическое программирование (иначе “динамическое планирование”)?
1. особый метод оптимизации решений, специально приспособленный к так называемым “одношаговым” (или “одноэтапным”) операциям;
2. особый метод оптимизации решений, специально приспособленный к так называемым “многошаговым” (или “многоэтапным”) операциям;
3. особый метод оптимизации состава предприятия;
4. особый метод оптимизации решений, специально приспособленный к задачам линейного программирования;
5. все вышеперечисленное.

Вопрос 2. Как можно решать любую многошаговую задачу?
1. искать сразу все элементы решения на всех шагах;
2. строить оптимальное управление шаг за шагом, на каждом этапе расчета, оптимизируя только один шаг;
3. строить оптимальное управление шаг за шагом, на каждом этапе расчета, оптимизируя все шаги;

4. содержимое п.п.1 и 2;
5. содержимое п.п.1 и 3.

Вопрос 3. Какая идея лежит в основе метода динамического программирования?
1. идея постепенной, пошаговой оптимизации;
2. идея поиска сразу всех элементов решения на одном шаге;
3. идея поиска сразу всех элементов решения на всех шагах;
4. содержимое п.п.2 и 3;
5. идея одновременной оптимизации.

Вопрос 4. Что предполагает принцип динамического программирования?
1. что каждый шаг оптимизируется отдельно, независимо от других;
2. шаговое управление должно выбираться дальновидно, с учетом всех его последствий в будущем;
3. выбор на данном шаге управления, при котором эффективность этого шага максимальна;
4. выбор на данном шаге управления, при котором эффективность этого шага минимальна;
5. все вышеперечисленное.

Вопрос 5. К какой задаче относится задача распределение средств по предприятиям и по годам?
1. задачи линейного программирования;
2. задачи целочисленного программирования;
3. задачи нелинейного программирования;
4. задачи стохастического программирования;
5. задачи динамического программирования.

Задание № 23

Вопрос 1. К какой задаче относится задача прокладки наивыгоднейшего пути между двумя пунктами?
1. задачи линейного программирования;
2. задачи целочисленного программирования;
3. задачи нелинейного программирования;
4. задачи стохастического программирования;
5. задачи динамического программирования.

Вопрос 2. Каким методом лучше всего решить экономическую задачу о распределении ресурсов?
1. методом линейного программирования;
2. методом динамического программирования;
3. методом целочисленного программирования;
4. методом нелинейного программирования;
5. методом стохастического программирования.

Вопрос 3. В чем метод динамического программирования отличается от метода линейного программирования?
1. не сводится к какой-либо стандартной вычислительной процедуре;
2. оно может быть передано на машину только после того, как записаны соответствующие формулы, а это часто бывает не так-то легко;
3. сводится к какой-либо стандартной вычислительной процедуре;
4. содержание п.1 и 2;
5. содержание п.1,2 и 3.

Вопрос 4. Сформулируйте основной принцип оптимальности, лежащий в основе решения всех задач динамического программирования.
1. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге был максимальным;

2. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге плюс оптимальный выигрыш на всех последующих шагах был максимальным;
3. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге плюс оптимальный выигрыш на всех последующих шагах был минимальным;
4. каково бы ни было состояние системы S на всех шагах, надо выбирать управление на первом шаге так, чтобы выигрыша на данном шаге не было;
5. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге плюс оптимальный выигрыш на всех последующих шагах был средним.

Вопрос 5. Что необходимо делать, когда планировать операцию приходится не на строго определенный, а на неопределенно долгий промежуток времени?
1. необходимо рассмотреть в качестве модели явления бесконечношаговый управляемый процесс, где не существует “особенного” по сравнению с другими последнего шага (все шаги равноправны);
2. для этого, разумеется, нужно, чтобы функцииfi, выигрыша и функции Фi, изменения состояния не зависели от номера шага;
3. необходимо рассмотреть в качестве модели явления одношаговый управляемый процесс;
4. необходимо рассмотреть в качестве модели явления бесконечношаговый неуправляемый процесс;
5. содержание п.1 и 2.

Задание № 24

Вопрос 1. В чем особенность марковского процесса?
1. если процесс — марковский, то предсказывать можно, только учитывая настоящее состояние системы So и забыв о его “предыстории” (поведении системы при $t < to$);
2. само состояние So зависит от прошлого, но как только оно достигнуто, о прошлом можно забыть;
3. в марковском процессе “будущее зависит от прошлого только через настоящее”;
4. содержание п.1,2 и 3;
5. содержание п.1 и 2.

Вопрос 2. Какие примеры потоков событий Вы знаете?
1. поток вызовов на телефонной станции;
2. поток отказов (сбоев) ЭВМ;
3. поток железнодорожных составов, поступающих на сортировочную станцию;
4. поток частиц, попадающих на счетчик Гейгера;
5. все вышеназванные.

Вопрос 3. Какие потоки событий Вы знаете?
1. стационарные;
2. регулярные;
3. без последействия;
4. ординарные;
5. все вышеназванные.

Вопрос 4. Какой поток событий называется простейшим?
1. если он стационарен;
2. если он ординарен;
3. если он не имеет последействия;
4. если он обладает сразу тремя вышеназванными свойствами;
5. если он обладает первыми двумя свойствами.

Вопрос 5. Когда поток событий называется рекуррентным (иначе — “потоком Пальма”)?

1. если он стационарен;
2. если он ординарен;
3. если интервалы времени между событиями представляют собой независимые случайные величины с одинаковым произвольным распределением;
4. если он неординарен;
5. содержание п.п. 1-3.

Задание № 25

Вопрос 1. Какую возможность дают уравнения Колмогорова?
1. дают возможность найти все вероятности состояний как функции времени;
2. дают возможность найти все вероятности состояний как функции состояний;
3. дают возможность найти все состояния как функции времени;
4. содержание п.п.1,2 ;
5. содержание п.п.3,2.

Вопрос 2. Какие примеры систем массового обслуживания Вы знаете?
1. телефонные станции;
2. ремонтные мастерские;
3. билетные кассы, справочные бюро;
4. магазины, парикмахерские;
5. все вышеназванные.

Вопрос 3. Что может служить в качестве каналов системы массового обслуживания?
1. линии связи;
2. кассиры, продавцы;
3. лифты;
4. автомашины;
5. все вышеназванное.

Вопрос 4. Что можно выбрать в качестве показателей эффективности системы массового обслуживания?
1. среднее число заявок, обслуживаемых СМО в единицу времени;
2. среднее число занятых каналов;
3. среднее число заявок в очереди и среднее время ожидания обслуживания;
4. вероятность того, что число заявок в очереди превысит какое-то значение;
5. все вышеназванные.

Вопрос 5. Что может являться решением системы массового обслуживания?
1. число каналов;
2. их производительность;
3. режим работы СМО;
4. содержание п.п.1,2;
5. содержание п.п.3,2,1.

Задание № 26

Вопрос 1. Какие системы массового обслуживания Вы знаете?
1. с так называемым многофазовым обслуживанием;
2. обслуживания с приоритетом;
3. “открытые” и “замкнутые”;
4. содержимое п.п. 1,2;
5. содержимое п.п. 1,2,3.

Вопрос 2. Какие одноканальные СМО с очередью Вы знаете?
1. врач, обслуживающий пациентов;
2. телефон-автомат с одной будкой;

3. ЭВМ, выполняющая заказы пользователей;
4. содержимое п.п. 1,2;
5. содержимое п.п. 1,2,3.

Вопрос 3. К какому методу следует прибегнуть в случаях, когда аналитические методы неприменимы?
1. методу динамического программирования;
2. к универсальному методу статистического моделирования;
3. методу целочисленного программирования;
4. методу нелинейного программирования;
5. методу стохастического программирования.

Вопрос 4. Когда применяются метод Монте-Карло в задачах исследования операций ?
1. при моделировании сложных, комплексных операций, где присутствует много взаимодействующих случайных факторов;
2. при проверке применимости более простых, аналитических методов и выяснении условий их применимости;
3. в целях выработки поправок к аналитическим формулам типа “эмпирических формул” в технике;
4. содержимое п.п. 1,2;
5. содержимое п.п. 1,2,3.

Вопрос 5. В чем главный недостаток статистических моделей?
1. их громоздкость и трудоемкость;
2. огромное число реализации, необходимое для нахождения искомых параметров с приемлемой точностью;
3. требует большого расхода машинного времени;
4. результаты статистического моделирования гораздо труднее осмыслить, чем расчеты по аналитическим моделям, и соответственно труднее оптимизировать решение;
5. все вышеназванное.

Задание № 27

Вопрос 1. Какие разновидности датчиков случайных чисел Вы знаете?
1. вращающийся барабан, в котором перемешиваются перенумерованные шарики (или жетоны);
2. при ручном применении метода Монте-Карло таблицы случайных чисел ;
3. специальные физические датчики, которыми оснащены многие вычислительные машины;
4. вычислительные алгоритмы, по которым сама машина вычисляет так называемые “псевдослучайные числа”;
5. все вышесказанное.

Вопрос 2. Какими задачами занимается теория игр?
1. задачами в условиях неопределенности;
2. задачами в условиях определенности;
3. стохастическими задачами;
4. детерминированными задачами;
5. всеми вышеназванными.

Вопрос 3. Где теория игр исследует конфликтные ситуации?
1. в конкурентной борьбе;
2. в спорте;
3. в судопроизводстве;
4. содержимое п.п. 1,2;
5. содержимое п.п. 1,2,3.

Вопрос 4. Какими формализованными моделями конфликтов издревле пользуется человечество?
1. шашки;

2. шахматы;
3. карточные игры;
4. футбол;
5. содержание п.п.1-3.
Вопрос 5. В чем заключается задача теории игр?
1. обеспечить минимальный средний выигрыш;
2. выявление оптимальных стратегий игроков;
3. выявление стратегий игроков;
4. содержание п.п.1-3;
5. содержимое п.п. 1,2.

Задание № 28

Вопрос 1. В чем заключаются недостатки теории антагонистических игр?
1. из этой теории не удается получить четких рекомендаций по оптимальному образу действий сторон;
2. в качестве основы для выбора решения (даже в остроконфликтной ситуации) имеет много слабых мест;
3. рекомендации, вытекающие из игрового подхода, не всегда определенны и не всегда осуществимы;
4. содержание п.п.1-3;
5. содержимое п.п. 1,2.
Вопрос 2. Чем отличается теория статистических решений от теории игр?
1. неопределенная ситуация в ней не имеет конфликтной окраски;
2. в ней никто никому не противодействует, но элемент неопределенности налицо;
3. в задачах теории статистических решений неизвестные условия операции зависят не от сознательно действующего “противника” а от объективной действительности, которую в теории статистических решений принято называть “природой”;
4. в ней нет неопределенности;
5. содержание п.п.1-3;
Вопрос 3. Как трактуется понятие “риска” в теории решений?
1. риском Rij игрока А при пользовании стратегией Ai, в условиях Пi, называется разность между выигрышем, который мы получили бы, если бы знали условия Пj, и выигрышем, который мы получим, не зная их и выбирая стратегию Ai;
2. риском Rij игрока А при пользовании стратегией Ai, называется разность между выигрышем, который мы получили бы, если бы знали условия Пj, и выигрышем, который мы получим, не зная их и выбирая Ai;
3. риском Rij игрока А при пользовании стратегией Ai, в условиях Пi, называется разность между проигрышем, который мы получили бы, если бы знали условия Пj, и выигрышем, который мы получим, не зная их и выбирая стратегию Ai;
4. риском Rij игрока А при пользовании стратегией Ai, в условиях Пi, называется выигрыш, который мы получили бы, если бы знали условия Пj;
5. все вышесказанное.
Вопрос 4. Какую стратегию Вы бы выбрали, если бы всегда знали состояния природы?
1. ту стратегию, при которой Ваш выигрыш максимален;
2. ту стратегию, при которой Ваш выигрыш минимален;
3. ту стратегию, при которой нет выигрыша;
4. содержание п.п.1-3;
5. содержимое п.п. 1,2.
Вопрос 5. Какими критериями нужно руководствоваться для выбора решения, когда вероятности состояний природы либо вообще не существуют, либо не поддаются оценке даже приближенно?

1. максиминным критерием Вальда;
2. критерием минимаксного риска Сэвиджа;
3. критерий Гурвица;
4. содержание п.п.1-3;
5. содержимое п.п. 1,2.

Итоговое оценивание по дисциплине

По дисциплине предусматривается ***экзамен***.

Экзаменационная оценка выставляется на *основе итоговой рейтинговой оценки*, полученной в семестре за учебные виды работ согласно рейтинг-плана дисциплины.

оценка «*неудовлетворительно*» - итоговый рейтинговый балл – менее **60%**;
оценка «*удовлетворительно*» - итоговый рейтинговый балл — в диапазоне **60** – **70 %**;
оценка «*хорошо*» - итоговый рейтинговый балл — в диапазоне **71** – **85 %**;
оценка «*отлично*» - итоговый рейтинговый балл — в диапазоне **86** – **100 %**

Оценивание видов учебной работы в рейтинговой системе проводится по модулям, в соответствующие сроки рейтинг-плана.

Студенты, не получившие по рейтингу положительную экзаменационную оценку, сдают экзамен в период повторной аттестации как студенты, неуспевающие в рейтинговой системе оценивания.

Темы для самостоятельной подготовки и написания рефератов

1. **Методологические вопросы исследования операций**

Предмет, история и перспективы развития исследований операций. Основные этапы и принципы операционного исследования. Методы измерения полезности. Критерии эффективности стратегии. Многокритериальные задачи принятия решения.

2. **Бескоалиционная игра.**

Основные понятия теории игр. Ситуации равновесия.

3. **Антагонистическая игра.**

Понятие антагонистической игры. Цели игроков. Седловые точки. Примеры. Смешанные стратегии. Расширение игры. Основная теорема игр. Доминирование стратегий.

4. **Матричная игра**

Определение матричной игры. Смешанные стратегии. Расширение игры. Основная теорема матричной игры. Итерационный метод Брауна-Робинсон. Свойства оптимальных стратегий. Игра 2х2; 2хm; nх2. модели матричной игры. Связь матричной игры с задачей линейного программирования.

5. **Бесконечные антагонистические игры.**

Основные понятия бесконечной игры. Непрерывные игры на единичном квадрате. Основная теорема. Выпуклые игры. Оптимальные стратегии игроков. Примеры борьбы за рынки сбыта.

6. **Бескоалиционные неантагонистические игры**

Равновесие по Нэшу. Соотношение между точками Нэша, седловыми точками, Парето-оптимальными точками.

7. Биматричные игры. Ситуации равновесия в биматричной игре с 2 и 3 чистыми стратегиями у игроков. Примеры моделей. Смысловое содержание решений.

8. **Кооперативные игры.**

Характеристические функции. Понятие кооперативной игры. Кооперативное и некооперативное равновесие. Дележи. Доминирование дележей. С-ядро. Н-М решение. Примеры. Функция Шепли.

9. **Позиционные игры.**

Игры в развернутой форме, дерево игры, информационные множества. Приведение позиционной игры к игре в нормальной форме.

Промежуточный контроль знаний студентов в течение семестра осуществляется выполнением индивидуальных заданий (контрольных) и двух коллоквиумов по теории.

ВОПРОСЫ ПО КОЛЛОКВИУМУ

1. Основные этапы операционного исследования. Построение модели.
2. Аксиомы Неймана-Моргенштерна для построения функции цели в случае неопределенного неконтролируемого фактора.
3. Оценка эффективности стратегий.
4. Многокритериальная задача. Нормализация. Учет важности локальных критериев, ранжирование. Критерий оптимальности стратегий (свертка локальных критериев, эффективные Паретовы точки и вектора).
5. Определение бескоалиционной игры. Ситуация равновесия.
6. Определение антагонистической игры. Цели игроков. Лемма.
7. Понятие седловой точки. Эквивалентности ее ситуации равновесия.
8. Необходимое и достаточное условие существования седловой точки.
9. Смешанные стратегии. Расширение игры.

10. Свойства оптимальных стратегий в антагонистической игре (m 1-4). Доминирование стратегий.
11. Матричная игра. Свойство оптимальных стратегий в матричной игре.
12. Метод Брауна-Робинсон.
13. Игры 2x2; 2xm; nx2.
14. Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования.
15. Непрерывная игра на единичном квадрате. Основная теорема непрерывной игры на единичном квадрате.
16. Выпуклая игра. Оптимальная стратегия второго игрока, цена игры.
17. Точки спектра смешанной стратегии. Теорема.
18. Существенные стратегии. Леммы (1-3) о существовании существенных стратегий.
19. Оптимальная стратегия первого игрока в выпуклой игре.
20. Смешанные стратегии в бескоалиционной игре. Теорема Нэша (без доказательства).
21. Биматричная игра. Ситуация равновесия в биматричной игре с двумя чистыми стратегиями у игроков. Антагонизм в поведении игроков.
22. Кооперативное и некооперативное равновесие.
23. Понятие кооперативной игры. Построение характеристической функции, ее свойства, существенные игры.
24. Дележ. Необходимое и достаточное условие дележа. Дележ в существенной и несущественной игре.
25. Доминирование дележей. С-ядро.
26. Эквивалентные игры. Свойства эквивалентных игр.
27. Игра в 0-1 редуцированной форме. Преобразование игры $< I, V >$ в 0-1 редуцированную форму.
28. Н – М решение. Связь между Н – М решениями и С- ядром.
29. Позиционная игра. Основные понятия элементов игры: дерево игры, множества очередности, информационные множества, выигрыш игроков. Понятие стратегии. Функция выигрыша игроков.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

Школа естественных наук

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

по дисциплине «Теория игр и исследование операций»

<010500 62 > - «<Прикладная математика и информатика>»

Основная

1. Исследование операций (системы массового обслуживания, теория игр, модели управления запасами), Елтаренко Е., Издательство: МИФИ, 2007г.
2. Теория игр и исследование операций, И. Д. Протасов,Издательство: Гелиос АРВ, 2006г., 368стр.
3. Теория игр и исследование операций ,М.: Гелиос АРВ, 2003. – 368 с.
4. Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов /Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - М.: ЮНИТИ, 2003. - 407с.
5. Афанасьев М.Ю., Багринский К.А., Матюшок В.М. Прикладные задачи исследования операций: Учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 352с.
6. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ. —М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. —912 с
7. Васин А.А. Морозов В.В. Теория игр и модели математической экономики (учебное пособие). - М.: МАКС Пресс, 2005г.-272 с.
8. Хачатрян, С.Р., Пинегина, М.В., Буянов, В.П. Методы и модели решения экономических задач : Учебное пособие. М.: Изд-во «Экзамен», 2005.
9. Косоруков, О.А., Мищенко, А.В. Исследование операций : Учебник. М.: Изд-во «Экзамен», 2003. – 448 с.
10. Мазалов В. В. Математическая теория игр и приложения: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 448 с.

Дополнительная

1. Воробьев, Н.Н. Теория игр. Лекции для экономистов-кибернетиков. Л.: Изд-во ЛГУ,. 1974, 160 с.
2. Данилов, В.И. лекции по теории игр. М.: Российская экономическая школа, 2002.
3. Э. Мулен. Теория игр с примерами из математическй экономики. М.: Мир, 1985.
4. Дубин, Г.Н., Суздаев, В.Г. Введение в прикладную теорию игр. М.: Наука, 1981, 336с.
5. И. Розенмюллер. Кооперативные игры и рынки. М. : Мир, 1974, 160с.
6. К. Берж. Общая теория игр нескольких лиц. М.: Гос. изд-во физ.-мат. литературы (ФМ), 1961, 126 с., 200 с.
7. Гольштейн, Е.Г., Юдин, Д.Б. Новые направления в линейном программировании. М.: Сов. радио, 1965.
8. Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А. Теория игр. М.: Высшая школа, 1998.

Интернет ресурсы:

1. http://www.unn.ru/e-library/publisher_db.html?bnum=45 Стронгин Р.Г. Исследование операций. Модели экономического поведения: Учебник. Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,2003, 243 с.
2. http://vtit.kuzstu.ru/books/shelf/book1 Тынкевич М.А.Т93 Экономико-математические методы (исследование операций).Изд. 2, испр. и доп. - Кемерово, 2004. -177

3. http://fmi.asf.ru/library/book/OperReserch/ Вавилов В.А., Змеев О.А., Змеева Е.Е Исследование операций: Учебное пособие. Факультет информатики, экономики и математики Филиала Кемеровского государственного университета в г. Анжеро-Судженске
4. http://window.edu.ru/resource/120/69120 Пчельник В.К., Ревчук И.Н. Исследование операций: Методические рекомендации. - Гродно (Беларусь): ГрГУ им. Я. Купалы, 2010. - 104 с.
5. http://window.edu.ru/resource/120/69120 Михайлова И.В. Исследование операций. Специальный курс. Часть 1. Математическая модель операции: Учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. - 23 с.
6. http://window.edu.ru/resource/594/65594 Чернышова Г.Д., Булгакова И.Н. Элементы теории двойственности: Учебно-методическое пособие для вузов. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. - 34 с.