МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе, профессор

_____________ Елина Е.Г.
"19" 09 _____________ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
Теория игр

Направление подготовки
38.03.05
Бизнес-информатика

Профиль подготовки:
Управление бизнес-процессами

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов, 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе, профессор

_________________Елина Е.Г.
"__" __________________2016 г.

Рабочая программа дисциплины
Теория игр

Направление подготовки
38.03.05
Бизнес-информатика

Профиль подготовки:
Управление бизнес процессами

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов, 2016

1. **Цели освоения дисциплины**

Целью исследования операций является изучение и системный анализ систем организационного типа, отыскание в них оптимизационных задач, разработка математических моделей, нахождения оптимальных решений и реализации их на практике.

2. **Место дисциплины в структуре бакалавриата**

Данная дисциплина относится к факультативам ФТД. 3 учебного плана ООП бакалавра по направлению подготовки Бизнес – информатика. Дисциплина связана с предметами «Математика» базовой части Б.1.Б.10, «Теория вероятностей и математическая статистика» базовой части Б.1.Б.12.

При изучении курса «Теория игр» студенту требуются следующие знания, умения и готовности, приобретенные в процессе освоения указанных предметов:
знание основных понятий и теорем; умение дифференцировать и интегрировать, решать экстремальные задачи, выполнять операции с матрицами, вычислять характеристики случайных величин; использовать усвоенные методы при построении и анализе моделей исследования операций.

Данная дисциплина является одной из завершающих в структуре ООП бакалавриата. Ее изучение в определенной степени подытоживает образование бакалавра, полезно при написании выпускной квалификационной работы и дает базу для желающих продолжить обучение в магистратуре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции:
общекультурные:
ОК – 7 способность к самоорганизации и самообразованию;
общепрофессиональные:
ОПК – 1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
профессиональные:
научно-исследовательская деятельность:
ПК – 17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;
ПК – 18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
1. основные принципы математического моделирования, способы задания цели операции;

2. различные способы сведения многокритериальных задач к однокритериальным;
3. основные свойства антагонистических игр;
4. основные свойства матричных игр и методов их решения;
5. различные подходы к решению статистических игр;
6. проблемы, связанные с моделированием ситуаций, в которых отсутствует антагонизм интересов, на примере биматричных игр;
7. способы исследования иерархических систем с обменом информацией на примере иерархических игр;
8. некоторые задачи сетевого планирования и методы их решения;
9. основные понятия теории массового обслуживания и теории надежности;
10. основные методы моделирования распределений случайных величин.

Уметь:

1. строить модели исследования операций, формировать цель операции, сводить многокритериальные задачи к однокритериальным;
2. применять байесовский и минимаксный подходы к решению статистических игр;
3. находить компромиссные решения (ситуации равновесия) в играх с непротивоположными интересами;
4. ставить и решать некоторые задачи сетевого планирования;
5. моделировать основные вероятностные распределения.

Владеть:

1. различными методами решения матричных игр (аналитический, графический, линейного программирования, итеративный);
2. методами решения задач сетевого планирования;
3. методами решения задач теории массового обслуживания и теории надежности;
4. методами стохастического моделирования различных систем.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.
Дисциплина читается в **5-мом семестре**, предусмотрена **одна** контрольная работа, предусмотрен экзамен.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				лекции	практические	КСР	СРС	
1	Предмет и модели исследования операций	5	1	3	3	1	3	
2	Многокритериаль	5	2	3	3	1	3	

	ные задачи							
3	Антагонистические игры	5	3, 4	4	4	1	2	
4	Матричные игры и методы их решения	5	5, 6	4	4	2	2	Контроль самостоятельной работы студентов по темам 1-4
5	Теория статистических решений	5	7	2	2	1	2	
6	Биматричные игры	5	8, 9	4	4	1	2	
7	Принятие решений в иерархических системах	5	10, 11	4	4	1	2	
8	Потоки в сетях	5	12, 13	4	4	1	1	
9	Основные понятия теории массового обслуживания и теории надежности	5	14, 15	4	4	2	3	Контрольная работа 1
10	Введение в статистическое моделирование	5	16,17, 18	4	4	3	2	Контроль самостоятельной работы студентов по темам 5-10
	Итого:	5 семестр	18 недель	36	36	14	22	Экзамен (36)

Раздел 1. Предмет и модели исследования операций

Тема 1.1. Предмет и содержание исследования операций

Предмет и история исследования операций. Роль исследования операций в эффективном управлении производством. Постановка задач исследования операций. Основные этапы операционного исследования.

Тема 1.2. Модели исследования операций

Принципы математического моделирования. Оперирующая сторона, ее активные средства и стратегии. Управляемые и неуправляемые переменные. Типы моделей исследования операций. Примеры моделей исследования операций. Методы принятия решений.

Раздел 2. Многокритериальные задачи

Тема 2.1. Критерии эффективности

Цель операции, способы ее задания. Критерий эффективности в детерминированных и вероятностных задачах. Отношение предпочтения как способ задания цели операции. Условия представимости отношения предпочтения с помощью функции полезности.

Тема 2.2. Свертывание критериев

Векторный критерий эффективности. Различные способы свертывания векторного критерия эффективности в скалярный. Оптимальность по Парето. Связь оптимальности по Парето с максимизацией свернутого критерия.

Раздел 3. Антагонистические игры

Тема 3.1. Основные характеристики антагонистических игр

Определение и примеры антагонистических игр. Нижняя и верхняя цена игры, связь между ними. Цена игры. Седловая точка. Оптимальные стратегии. Теорема о минимаксе.

Тема 3.2. Свойства антагонистических игр

Теорема об эквивалентности седловых точек и взаимозаменяемости оптимальных стратегий в антагонистической игре. Условия существования седловой точки в антагонистической игре.

Раздел 4. Матричные игры и методы их решения

Тема 4.1. Определение и основные свойства матричных игр

Определение матричной игры. Седловая точка матрицы. Смешанные стратегии, функция выигрыша. Основная теорема теории матричных игр. Свойства оптимальных смешанных стратегий матричной игры.

Тема 4.2. Специальные типы матричных игр

Симметричные матричные игры и их свойства. Игры $2 \times m$ и $n \times 2$, их решение графическим методом.

Тема 4.3. Основные методы решения матричных игр

Сведение решения матричной игры к задаче линейного программирования специального вида. Итеративный метод Брауна-Робинсона решения матричных игр.

Раздел 5. Теория статистических решений

Тема 5.1. Байесовский подход к решению статистических игр

Априорное распределение вероятностей. Байесовский подход. Существование и свойства байесовской стратегии.

Тема 5.2. Минимаксный подход к решению статистических игр

Сущность минимаксного подхода. Определение и свойства минимаксной стратегии.

Тема 5.3. Статистические игры с экспериментом

Эксперимент. Нерандомизированные и рандомизированные решающие функции. Идеальный эксперимент. Теорема о сведении игры с экспериментом к игре без эксперимента.

Раздел 6. Биматричные игры

Тема 6.1. Определение и свойства биматричных игр

Определение биматричной игры. Ситуация равновесия. Теорема о существовании ситуации равновесия в биматричной игре.

Тема 6.2. Примеры биматричных игр

Существование в биматричной игре двух неэквивалентных ситуаций равновесия на примере игры "Семейный спор". Существование в биматричной игре неоптимальной по Парето ситуации равновесия на примере игры "Дилемма заключенного".

Раздел 7. Принятие решений в иерархических системах

Тема 7.1. Основные понятия теории иерархических игр

Иерархические системы. Интересы Центра и Производителя. Правило выбора. Наибольший гарантированный результат Центра.

Тема 7.2. Метод управления иерархическими системами

Различные способы организации обмена информацией в иерархических системах. Система цен и штрафов-премий. Теорема об оптимальном способе организации обмена информацией.

Раздел 8. Потоки в сетях

Тема 8.1. Сетевое планирование и его характеристики

Задачи о потоках в сетях, их особенности. Понятия узла, дуги, цепи, пути. Пропускная способность дуги. Уравнение сохранения.

Тема 8.2. Задача максимизации потока

Формулировка задачи о максимальном потоке. Разрез сети. Теорема о связи величины потока с пропускной способностью разреза. Критерий единственности минимального разреза.

Тема 8.3. Методы нахождения максимальных потоков

Метод расстановки пометок решения задачи о максимальном потоке. Нахождение максимального потока в случае нескольких источников и стоков. Потоки в неориентированных и смешанных сетях.

Раздел 9. Основные понятия теории массового обслуживания и теории надежности

Тема 9.1. Основные понятия теории массового обслуживания

Входной поток требований и его характеристики. Пуассоновский поток. Простейший поток и его свойства.

Тема 9.2. Исследование сетей массового обслуживания (СМО)

Марковские СМО. Вывод системы дифференциальных уравнений. Процессы гибели и размножения. СМО с ожиданием. Многоканальные СМО.

Тема 9.3. Основные понятия теории надежности

Функция надежности. Интенсивность отказов. Характеристика надежности элемента. Основные законы распределения в теории надежности. Оценка надежности стареющих элементов.

Раздел 10. Введение в статистическое моделирование

Тема 10.1. Статистическое моделирование случайных величин

Псевдослучайные числа. Равномерный датчик. Стандартный метод моделирования случайных величин (метод обратных функций). Специальные методы моделирования основных распределений.

Тема 10.2. Имитационное моделирование

Основные принципы и этапы имитационного моделирования. Моделирование СМО. Оценка надежности простейших систем методом Монте-Карло.

5. Образовательные технологии

Подготовка обучающихся по данной дисциплине предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения лекционных занятий, проведение практических, контрольных и самостоятельных занятий. При реализации компетентностного подхода используются такие активные и интерактивные формы проведения занятий, как метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм, учебные групповые дискуссии.

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям здоровья.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30 % аудиторных занятий.

Особенности проведения занятий для инвалидов и лиц с ОВЗ

При обучении лиц с ограниченными возможностями используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

-для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- *для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

С целью контроля знаний предусмотрена контрольная и работа по разделам 3, 4, 6, 7.

Промежуточная аттестация состоит в контроле посещаемости и выполнения текущих домашних заданий. Итоговая аттестация проводится по теоретическим вопросам курса или вопросам тестирования.

<u>Контрольные вопросы.</u>

1. Постановка задачи исследования операций.
2. Примеры модулей исследования операций.
3. Критерий эффективности в детерминированных и вероятностных задачах.
4. Векторный критерий эффективности и способы его преобразования в скалярный.
5. Определение и примеры антагонистических игр.
6. Понятие седловой точки и условия ее существования в антагонистической игре.
7. Матричные игры. Основная теорема теории матричных игр.
8. Основные методы решения матричных игр.
9. Байесовский подход к решению статистических игр.
10. Минимаксный подход к решению статистических игр.
11. Статистические игры с экспериментом, их особенности.
12. Биматричные игры. Теорема о существовании ситуации равновесия в биматричной игре.
13. Примеры экономических и политических ситуаций, моделируемых с помощью биматричных игр.
14. Иерархические системы. Наибольший гарантированный результат Центра.
15. Методы управления иерархическими системами.
16. Задачи о потоках в сетях, их особенности.

17. Методы нахождения максимальных потоков.
18. Основные понятия теории массового обслуживания.
19. Методы исследования марковских систем массового обслуживания.
20. Основные законы распределения в теории надежности.
21. Статистическое моделирование случайных величин.
22. Основные принципы и этапы имитационного моделирования.

Задачи для самостоятельного решения.

1. Дана задача принятия решения. В таблице - прибыль города при различных вариантах проведения праздника (тыс. руб.).

Погода	Праздник на открытом воздухе	Праздник в театре
Солнечно (60 %)	1000	750
Дождь (40 %)	200	500

Установить, где следует проводить праздник по критериям Лапласа, Вальда и математического ожидания? Каким будет α в критерии Гурвица, если предпочтение отдано театру?

Ответ: в театре, в театре, на открытом воздухе, $\alpha > \frac{5}{11}$.

2. Найти в антагонистической игре седловую точку, если она есть.

$$X = \left[0;\frac{\pi}{2}\right]; Y = \left[0;\frac{\pi}{2}\right]; F(x,y) = \sin(x+y).$$

Ответ: седловой точки нет.

$$X = [0;1]; Y = [0;1]; F(x,y) = \sin(\frac{\pi}{2}xy).$$

Ответ: (0,1).

3. Матрица A в матричной игре имеет вид $\begin{pmatrix} x & 2 & 3 \\ y & 5 & 4 \\ 6 & 7 & 8 \end{pmatrix}$.

Установить, при каких x и y в матрице есть седловые точки.

Ответ: при $x \le 6, y \le 6$.

4. Матрица A в матричной игре имеет вид $\begin{pmatrix} x & 1 & 2 \\ 5 & 2 & 0 \\ 3 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

Установить, при каких x в матрице есть седловые точки.

Ответ: при любых значениях x седловых точек нет.

5. Задача о зимней эксплуатация лесовозной дороги.

Предположим, что при заготовке леса зимой есть выбор - делать или не делать предварительную расчистку дороги. При этом известны предполагаемые высоты снежного покрова и матрица доходов при применении той или иной стратегии. Заготовитель – игрок 1, природа – игрок 2.

1 \ 2	20 мм	40 мм	60 мм	100 мм
Не делать	2	2	3	-1
Делать	4	3	2	6

Найти цену игры.

Ответ: v=2.5.

6. Найти с помощью графического метода, предварительно вычеркнув доминируемый столбец или строку, решение матричной игры с матрицей $A=\begin{pmatrix} 7 & 9 & 10 & 8 & 11 \\ 8 & 3 & 2 & 4 & 1 \\ 6 & 2 & 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

Ответ: $\overline{x}=(0.8,0.2,0);\overline{y}=(0.8,0,0,0.2,0),v=7.2$

7. Найти оптимальные стратегии игроков в игре с матрицей $A=\begin{pmatrix} -1 & 3 & -3 \\ 2 & 0 & -3 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.

Ответ: $\overline{x}=(1/3,2/3,0);$ $\overline{y}=(1/5,3/5,1/5)$.

8. Матрица A в биматричной игре имеет вид $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$.

Установить, какой должна быть матрица B, чтобы игра имела чистые ситуации равновесия.

Ответ: должно выполняться хотя бы одно из трех условий:

а) b_{13} – максимум в первой строке; б) во второй строке есть элементы, не меньшие, чем b_{22}; в) в третьей строке есть элементы, не меньшие, чем b_{33}.

9. Найти смешанные ситуации равновесия в игре с матрицами

$$A=\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 6 \end{pmatrix},\ B=\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Ответ: $\overline{x}=(2/5,3/5);$ $\overline{y}=(2/3,1/3)$.

<u>Задания для контрольной работы.</u>

№ варианта	Величины, входящие в расчеты				№ варианта	Величины, входящие в расчеты			
	s	t	u	v		s	t	u	v
1	1	1	1	1	16	2	1	1	1
2	1	1	2	2	17	2	1	2	2
3	1	1	3	2	18	2	1	3	1
4	1	1	1	3	19	2	1	1	3
5	1	1	2	3	20	2	1	2	3
6	1	2	3	1	21	3	2	3	2
7	1	2	1	2	22	3	2	1	3
8	1	2	2	1	23	3	2	2	3
9	1	2	3	3	24	3	2	3	1
10	1	2	1	3	25	3	2	1	1
11	2	3	2	3	26	3	3	2	1
12	2	3	3	1	27	3	3	3	2
13	2	3	1	1	28	3	3	1	1
14	2	3	2	2	29	3	3	2	3
15	2	3	3	2	30	3	3	3	3

I. Подсчитать $\underline{\upsilon}, \overline{\upsilon}$ и найти седловые точки (если они есть) для игр со следующими матрицами:

$$1)\ A = \begin{pmatrix} t+12 & v+20 & u+15 & t+12 \\ t+12 & u+15 & v+7 & u+3 \\ u+3 & u+3 & t+12 & u+15 \\ s & v+20 & v+7 & v+7 \end{pmatrix};$$

$$2)\ A = \begin{pmatrix} v+4 & t+8 & s & u+11 \\ s & v+4 & v+16 & u+11 \\ v+4 & t+8 & u+11 & s \\ u+11 & v+4 & v+4 & v+4 \end{pmatrix};$$

$$3)\ A = \begin{pmatrix} u+2 & v+6 & u+2 & t+10 & v+17 \\ t-2 & v+17 & t-2 & u+14 & v+6 \\ s-6 & v+6 & t-2 & u+2 & v+6 \\ u+2 & v+6 & u+2 & t+10 & t+10 \end{pmatrix}.$$

Предположим, что элемент a_{ut} неизвестен. Как в зависимости от значения этого элемента меняется множество седловых точек?

II. Пусть $\Gamma=(X, Y, F)$ - антагонистическая игра, где $X=Y=[-u,v]$, $F(x,y) = sx^{2v-1} + y^{2t-1} + u$.

Найти $\varphi(x) = \min\limits_{y \in Y} F(x,y)$, $\psi(y) = \max\limits_{x \in X} F(x,y)$,

$\underline{\upsilon} = \max\limits_{x \in X} \min\limits_{y \in Y} F(x,y) = \max\limits_{x \in X} \varphi(x)$,

$\overline{\upsilon} = \min\limits_{y \in Y} \max\limits_{x \in X} F(x,y) = \min\limits_{y \in Y} \psi(y)$

и седловые точки (если они есть).

III. Найти чистые ситуации равновесия в биматричной игре с матрицами

$$A = \begin{pmatrix} v+18 & v+6 & v+6 \\ t+2 & s-10 & v-7 \\ t+14 & u+10 & t+2 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} v+6 & u-2 & s+10 \\ u-2 & v-7 & v+6 \\ s+10 & v+18 & t+2 \end{pmatrix}.$$

Предположим, что элементы a_{uv}, b_{vt} неизвестны. Как в зависимости от значений этих элементов меняется множество ситуаций равновесия?

IV. Решить графическим методом матричную игру с матрицей A

$$A = \begin{pmatrix} u-3 & v+12 & t-5 & v+5 \\ t+2 & s+10 & u+6 & u-2 \end{pmatrix}.$$

Выполнить поиск решения той же игры методом Брауна-Робинсон (5 итераций), предположив, что на первом шаге каждый игрок выбирает стратегию 1. На каждом шаге найти $i_k, j_k, v_1(k), v_2(k)$.

V. Дана матрица

$$A=\begin{pmatrix} s+5 & t+6 & u+7 & v+8 \\ t & v & s & u+20 \\ u & t+15 & v+15 & s+15 \\ u+15 & s & v & t \end{pmatrix}.$$

Найти стратегии игрока, оптимальные в смысле критериев Лапласа, Вальда, Гурвица (при $\alpha = 0.1$) и математического ожидания (при $\overline{y} = (0.7;0.1;0.1;0.1)$).

Итоговый тест

1. Антагонистическая игра может быть задана:
а) множеством стратегий первого и второго игрока.
б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша второго игрока.
2. Цена игры всегда равна верхней цене игры, если обе цены существуют:
а) да.
б) нет.
в) вопрос некорректен.
3. Максимум по x минимума по y и минимум по y максимума по x функции выигрыша первого игрока:
а) всегда равны друг другу.
б) всегда отличаются друг от друга.
в) могут быть и равны, и не равны.
4. Может ли в какой-то антагонистической игре сумма значений функции выигрыша обоих игроков положительна?
а) да.
б) нет.
в) ответ неоднозначен.
5. Пусть в антагонистической игре X=(1;2)- множество стратегий 1-го игрока, Y=(5;8)- множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара (1;9) седловой точкой в этой игре:
а) всегда.
б) иногда.
в) никогда.
6. Если известно, что функция выигрыша 1-го игрока всегда больше 1 , то значения этой функции в седловой точке могут принимать значения:
а) любые.
б) только положительные.
в) только не более числа 1.
7. Если в антагонистической игре на отрезке [0;1]*[0;1] функция выигрыша 1-го игрока F(x,y) равна C(x-y)^2, то при отрицательном значении числа C:
а) седловых точек нет никогда.
б) седловые точки есть всегда.
в) седловые точки могут существовать, и не существовать.
8. Антагонистическая игра может быть задана:
а) множеством стратегий игроков и ценой игры.
б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша первого игрока.
в) обязательно каким-то иным способом.
9. Верхняя цена игры больше верхней цены игры, если оба показателя существуют.
а) да.
б) не всегда.

в) никогда.
10. Смешанная стратегия - это:
а) число.
б) вектор.
в) матрица.
11. Пусть в антагонистической игре X=(1;2)- множество стратегий 1-го игрока, Y=(2;8)- множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара (1;2) седловой точкой в этой игре :
а) всегда.
б) иногда.
в) никогда.
12. Седловая точка – это:
1) стратегия одного из игроков.
2) упорядоченная пара, в которой первая составляющая - стратегия первого игрока, вторая - стратегия второго игрока.
3) что-то иное.
13. Функция выигрыша первого игрока зависит:
а) от одной переменной.
б) от двух переменных.
в) от трех переменных.
14. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:
а) один из игроков имеет бесконечное число стратегий.
б) оба игрока имеют бесконечно много стратегий.
в) сумма функций выигрыша игроков постоянна.
15. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы одинаковы.
Цена игры существует:
а) да.
б) нет.
в) нет однозначного ответа.
16. Оптимальная смешанная стратегия для матричной игры состоит из положительных чисел.
а) да.
б) нет.
в) нет однозначного ответа.
17. Цена игры существует для матричных игр в чистых стратегиях всегда.
а) да.
б) нет.
18. Чистая стратегия является частным случаем смешанной:
а) да.
б) нет.
в) не всегда.
19. Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид (4 3 2 1), то какая стратегия оптимальна для 2-го игрока?
а) первая.
б) вторая.
в) любая из четырех.
20. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 2*3 (матрица может содержать любые числа)

а) 2.
б) 3.
в) 5.
г) иное число.
21. В матричной игре размерности 2*2 имеется 5 седловых точек:
а) всегда.
б) иногда.
в) никогда.
22. Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0.5, 0.5), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0.5, 0.3, 0.1,0.1). Какова размерность этой матрицы?
а) 2*4.
б) 4*2.
в) другая размерность.
23. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:
а) целиком столбцы.
б) отдельные числа.
в) подматрицы меньших размеров.
24. В графическом методе решения игр 2*m непосредственно из графика можно найти:
а) оптимальную стратегию 1-го игрока .
б) оптимальную стратегию 2-го игрока.
в) и то, и другое.
25. График нижней огибающей для графического метода решения игр 2*m может быть:
а) гиперболой.
б) прямой.
в) параболой.
26. Чем можно задать матричную игру:
а) одной матрицей.
б) седловой точкой.
в) ценой игры.
27. Биматричная игра может быть определена:
а) двумя матрицами одинаковой размерности.
б) двумя произвольными матрицами.
в) одной матрицей.
28. В биматричной игре размерности 2*4 ситуаций равновесия бывает:
а) не более 2.
б) не более 6.
в) не более 8.
г) нет однозначного ответа.
29. Если в матрицах А и В в биматричной игре все элементы одинаковы, то ситуации равновесия есть:
а) всегда.
б) иногда.
в) никогда.
30. Седловая точка – это частный случай ситуации равновесия:
а) да.
б) нет.

в) вопрос некорректен

31. В биматричной игре элемент b_{ij} представляет собой:

а) выигрыш 2-го игрока при использовании им i-й стратегии, а 2-м – j-й стратегии.

б) оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником i-й или j-й стратегии.

в) выигрыш 2-го игрока при использовании им j-й стратегии, а 1-м – i-й стратегии.

32. В биматричной игре элемент a_{ij} соответствует ситуации равновесия. Возможны следующие ситуации:

а) этот элемент строго больше всех в столбце.

б) этот элемент меньше всех в столбце.

в) в столбце есть элементы и больше, и меньше, чем этот элемент.

33. Биматричная игра может быть определена:

а) стратегиями игроков.

б) стратегиями игроков и функцией выигрыша 1-го игрока.

в) чем-то иным.

34. В биматричной игре размерности 2*N может быть ситуаций равновесия:

а) не более 2+N.

б) не более N.

в) не более 2*N.

35. Бывает ли в биматричной игре размерности 3*3 ровно 7 ситуации равновесия?

а) всегда.

б) иногда.

в) никогда.

36. Матричная игра – это частный случай биматричной, при котором всегда справедливо:

а) матрица А равна матрице В, взятой с обратным знаком.

б) матрица А не совпадает с матрицей В.

в) Произведение матриц А и В -единичная матрица..

37. В биматричной игре элемент b_{ij} представляет собой:

а) выигрыш 2-го игрока при использовании им j-й стратегии, а 1-м – i-й стратегии,

б) оптимальную стратегию 2-го игрока при использовании противником i-й или j-й стратегии/

в) что-то иное.

38. В биматричной игре элемент b_{ij} соответствует ситуации равновесия. Возможны следующие ситуации:

а) в столбце есть элементы, равные этому элементу.

б) этот элемент меньше некоторых в строке.

в) этот элемент меньше всех в строке.

<u>Рекомендации к самостоятельной работе студентов</u>.

Наименование разделов	Самостоятельная работа студентов
1. Предмет и модели исследования операций	/б) 3/, гл.1, п. 2
2.Многокритериальные задачи	/б) 10/, ч.1, п. 5-6.
3. Антагонистические игры	/б) 1/, гл.2, п. 5
4. Матричные игры и методы их решения	/а) 2/, п. 5
5. Теория статистических решений	/б) 1/, гл.3, п. 1-2

6. Биматричные игры	/б) 10/, ч. 3, п.16
7. Принятие решений в иерархических системах	/б) 8/,гл. 2, п. 10
8. Потоки в сетях	/б) 4/, гл. 1, п.3
9. Основные понятия теории массового обслуживания и теории надежности.	/б) 5/, гл. 1, п. 1.1, 1.2, 1.3.
10. Введение в статистическое моделирование	/б) 7/, гл.1, п.1-2

К основным учебно-методическим средствам обеспечения самостоятельной работы студентов относятся ресурсы научной библиотеки СГУ, электронные методические материалы, указанные в п.7.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	10	0	30	10	0	10	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

5 семестр

Лекции. Оценивается посещаемость лекций и активность студента. Диапазон баллов от 0 до 10.

Количество лекций	Количество баллов
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3
7-8	4
9-10	5
11-12	6
13-14	7
15-16	8
17	9
18	10

Практические занятия. Оценивается посещаемость, уровень подготовки к занятиям, активность работы в аудиторию Диапазон баллов от 0 до 30.

Количество занятий	Количество баллов
0	0
1-2	2
3-4	4
5-6	6
7-8	8

9-10	10
11-12	12
13-14	14
15-16	16
17-18	18

За активность на занятиях добавляется от 1 до 12 баллов.

Самостоятельная работа. Оценивается качество и количество выполненных домашних работ. Диапазон баллов от 0 до 10.

Количество выполненных заданий	Количество баллов
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3
7-8	4
9-10	5
11-12	6
13-14	7
15-16	8
17	9
18	10

Автоматизированное тестирование. Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности. Предусмотрена одна контрольная работа. Диапазон баллов от 0 до 10.

№ задачи	Количество баллов
1	2
2	3
3	5
Итого	10

Промежуточная аттестация. Представляет собой устный опрос по билетам. Диапазон баллов от 0 до 40. Ответ на «отлично» оценивается от 31 до 40 баллов, ответ на «хорошо» оценивается от 21 до 30 баллов, ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 20 баллов, ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по дисциплине «Теория игр» составляет 100 баллов.

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Теория игр» в оценку (экзамен):

90-100 баллов	«отлично»
75-89 баллов	«хорошо»
60-74 баллов	«удовлетворительно»
0-59 баллов	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Теория игр»

а) основная литература:

1. Невежин, В. П. Теория игр. Примеры и задачи (Электронный ресурс): Учебное пособие/ Виктор Павлович Невежин.- Москва: Издательство « ФОРУМ»; Москва: ООО « Научно-издательский центр ИНФРА-М»,2014.-128с.-ISBN 978-5-91134-645-4 :Б.ц.ЭБС ИНФРА-М

2.Салмина, Н.Ю. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.- Томск: Эль Контент,Томский государственный университет систем управления и радиолектроники,2012.-92с.-ISBN 978-5-4332-0079-1 :Б.ц.

Книга находится в базовой версии ЭБС IPRboors

3.Костевич,Л.С. Исследование операций.Теория игр.[Электронный ресурс]: учебное пособие / Костевич Л.С.-Минск : Вышэйшая школа,2008.-368с.-ISBN 978-985-06-1308-0: Б,ц.

Книга находится в базовой версии ЭБС IPRboors

б) дополнительная литература:

1. Блекуэлл Д., Гиршик М. Теория игр и статистических решений. М., ИЛ,1958.
2. Гермейер Ю.Б. Введение в теорию исследования операций. М., "Наука",1971.
3. Шолпо И.А. Исследование операций. Теория игр. Саратов, изд-во СГУ,1983.
4. Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике. Москва Высшая школа, 2002.
5. Кузнецова И.А. Сборник задач по исследованию операций с методическими указаниями. Саратов, изд-во СГУ, 1999.
6. Кузнецова И.А., Луньков А.Д., Харламов А.В. Теория игр. Изд-во СГУ, 2002.
7. Кузнецова И.А., Плешакова Н.В. Руководство к решению задач по теории игр. Саратов. Изд-во СГУ. 2004.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы
http://www.sgu.ru/node/34044 учебное пособие по теории игр.
Используемое программное обеспечение и интернет – ресурсы.
1. операционная система Windows 7, или более поздняя версия
2. Microsoft Office Word,
3. Microsoft Office Exel,
4. Microsoft Office PowerPoint.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Теория игр»

Преподавание данной дисциплины не требует специальной материально-технической базы возможно проведение занятий в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Автор
Доцент кафедры
теории функций и стохастического анализа______________________И.А. Кузнецова

Программа одобрена в 2016 г. (на заседании кафедры Теории функций и стохастического анализа, протокол № 2 от 6 сентября 2016г.)

Подписи:

Зав. кафедрой теории функций и стохастического анализа __________С.П. Сидоров

Декан механико-математического факультета_____________________А.М. Захаров

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Автор
Доцент кафедры
теории функций и стохастического анализа________________________И.А. Кузнецова

Программа одобрена в 2016 г. (на заседании кафедры Теории функций и стохастического анализа, протокол № 2 от 6 сентября 2016г.)

Подписи:

Зав. кафедрой теории функций и стохастического анализа ___________С.П. Сидоров

Декан механико-математического факультета______________________А.М. Захаров