

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности



А.А. Панфилов

« 28 » 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

« ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ИГР »

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»

Профиль/программа подготовки «Математика. Информатика»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
6	5/180	18	36		126	Зачет с оценкой
Итого	3/108	18	36		126	Зачет с оценкой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Данная дисциплина преследует *цель* научить студентов принимать оптимальные решения в условиях конфликта, доказывать существование этих решений, указывать алгоритмы их нахождения и реализовывать эти алгоритмы.

Задачи дисциплины сводятся к изучению конкретных методов решения различных видов игр. Теория игр занимается установлением принципов оптимального поведения в условиях неопределенности, доказательством существования решений, удовлетворяющих этим принципам, указанием алгоритмов нахождения решений и их реализацией. Данная дисциплина поможет студентам овладеть прикладными методами теории игр, является связующим звеном между строгими математическими исследованиями и практическими задачами принятия решения в условиях конфликта

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными понятиями теории игр;
- обучение теории и практике принятия решений в современных условиях хозяйствования;
- рассмотрение широкого круга задач, возникающих в практике менеджмента и связанных с принятием решений, относящихся ко всем областям и уровням управления;
- развитие навыков стратегического мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Элементы теории игр» относится к вариативной части учебного плана 44.03.05 – «Педагогическое образование»

Пререквизиты дисциплины: «Алгебра», «Теории чисел», «Теории вероятностей». Этот курс является естественным продолжением курсов алгебры. Данная дисциплина базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин "Алгебра", "Геометрия" , «Математический анализ», «Теория вероятностей», «Информатика».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК -11	Частичный	ЗНАТЬ <ul style="list-style-type: none">• актуальные проблемы развития образования и педагогических наук; знает назначение и особенности использования основных методик психолого-педагогического и методического исследования;• функции и содержание научно-методической работы педагога, учителя математики и информатики, с организацией научно-методической работы в организации общего образования, понимает роль методического объединения. УМЕТЬ <ul style="list-style-type: none">• пользоваться базовыми исследовательскими процедурами психологии, педагогики, частных методик, выполняет учебно-исследовательские задачи, осознавая возможности и границы применения исследовательских методов;• анализировать образовательный процесс, собственную деятельность, выявляя проблемы, которые могут быть решены в рамках проектно-исследовательской деятельности; способен на основе выявленной проблемы сформулировать исследовательскую задачу. ВЛАДЕТЬ <ul style="list-style-type: none">• опытом научно-методической работы во взаимодействии с методическим объединением учителей математики и информатики;• опытом выступления перед учителями или однокурсниками с сооб-

		<p>щением по проблеме исследования.</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыком сбора, изучения, критического анализа, обобщения и систематизации информации по теме учебно-исследовательской работы; способен грамотно описать результаты исследования в жанре курсовой работы и представить работу на публичной защите.
--	--	---

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1.	Предмет теории игр, первоначальные понятия и определения. Игра. Цель игры. Стратегия. Исход. Функция выигрыша. Теория игр как основная математическая модель конфликтной ситуации	6	1-2	2		4	14	2/33%	
2.	Классификация игр по числу игроков. Конечные и бесконечные игры. Игра с нулевой суммой. Игры с постоянной разностью. Игры с ненулевой суммой. Кооперативные и некооперативные игры.	6	3-4	2		4	14	2/33%	
3.	Матричные игры. Чистые стратегии. Доминирование стратегий. Минимаксные и максиминные стратегии. Верхняя и нижняя цена игры. Цена игры..	6	5-6	2		4	14	2/33%	Рейтинг-контроль 1
4.	Решение игры "2*2", графический метод решения игры "2*2". Графоаналитический метод решение игр "2*n", "m*2". Способы редуцирования игр "m*n". Сведение конечной матричной игры к задаче линейного программирования..	6	7-8	2		4	14	2/33%	
5.	Игры с природой. Отличия антагонистической матричной игры от статической. Матрица рисков. Критерии Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица выбора оптимальной чистой стратегии.	6	9-10	2		4	14	2/33%	

6.	Безкоалиционные игры. Определение бескоалиционной игры в нормальной форме. Биматричные игры. Примеры. Эквивалентные игры. Решения бескоалиционных игр. Ситуация равновесия по Нэшу..	6	11-12	2	4	14	2/33%	Рейтинг-контроль 2
7.	Понятие о кооперативной игре. Множество решений, оптимальных по Парето. Точка угрозы. Переговорное множество. Точка решения Нэша. Вектор Шепли.	6	13-14	2	4	14	2/33%	
8	Понятие позиционной игры. Граф решений. Позиции. Подыгра.	6	15-16	2	4	14	2/33%	
9	Игры с неполной информацией и игры с природой. Критерии рационального выбора в играх с природой	6	17-18	2	4	14	2/33%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 6 семестр				18	36	126	18/33%	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР					-			
Итого по дисциплине				18	36	126	18/33%	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Предмет теории игр, первоначальные понятия и определения.

Тема 1. Игра. Цель игры. Стратегия. Исход. Функция выигрыша.

Тема 2. Теория игр как основная математическая модель конфликтной ситуации

Раздел 2. Классификация игр по числу игроков. Конечные и бесконечные игры.

Тема 1. Игра с нулевой суммой. Игры с постоянной разностью.

Тема 2. Игры с ненулевой суммой. Кооперативные и некооперативные игры.

Раздел 3. Матричные игры. Чистые стратегии. Доминирование стратегий.

Тема 1. Минимаксные и максиминные стратегии. Верхняя и нижняя цена игры.

Тема 2. Цена игры.

*Раздел 4. Решение игры "2*2", графический метод решения игры "2*2".*

Тема 1. Графоаналитический метод решение игр "2*n", "m*2". Способы редуцирования игр "m*n".

Тема 2. Сведение конечной матричной игры к задаче линейного программирования..

Раздел 5. Игры с природой.

Тема 1. Отличия антагонистической матричной игры от статической. Матрица рисков.

Тема 2. Критерии Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица выбора оптимальной чистой стратегии.

Раздел 6. Безкоалиционные игры. Определение бескоалиционной игры в нормальной форме.

Тема 1. Биматричные игры. Примеры. Эквивалентные игры.

Тема 2. Решения бескоалиционных игр. Ситуация равновесия по Нэшу..

Раздел 7. Понятие о кооперативной игре.

Тема 1. Множество решений, оптимальных по Парето.

Тема 2. Точка угрозы. Переговорное множество. Точка решения Нэша. Вектор Шепли.

Раздел 8. Понятие позиционной игры.

Тема 1. Граф решений. Позиции.

Тема 2. Подыгра.

Раздел 9. Игры с неполной информацией и игры с природой.

Тема 1. Критерии рационального выбора в играх с природой

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Предмет теории игр, первоначальные понятия и определения.

Тема 1. Игра. Цель игры. Стратегия. Исход. Функция выигрыша.

Тема 2. Теория игр как основная математическая модель конфликтной ситуации

Раздел 2. Классификация игр по числу игроков. Конечные и бесконечные игры.

Тема 1. Игра с нулевой суммой. Игры с постоянной разностью.

Тема 2. Игры с ненулевой суммой. Кооперативные и некооперативные игры.

Раздел 3. Матричные игры. Чистые стратегии. Доминирование стратегий.

Тема 1. Минимаксные и максиминные стратегии. Верхняя и нижняя цена игры.

Тема 2. Цена игры.

*Раздел 4. Решение игр "2*2", графический метод решения игры "2*2".*

Тема 1. Графоаналитический метод решения игр "2*n", "m*2". Способы редуцирования игр "m*n".

Тема 2. Сведение конечной матричной игры к задаче линейного программирования..

Раздел 5. Игры с природой.

Тема 1. Отличия антагонистической матричной игры от статической. Матрица рисков.

Тема 2. Критерии Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица выбора оптимальной чистой стратегии.

Раздел 6. Безкоалиционные игры. Определение бескоалиционной игры в нормальной форме.

Тема 1. Биматричные игры. Примеры. Эквивалентные игры.

Тема 2. Решения бескоалиционных игр. Ситуация равновесия по Нэшу..

Раздел 7. Понятие о кооперативной игре.

Тема 1. Множество решений, оптимальных по Парето.

Тема 2. Точка угрозы. Переговорное множество. Точка решения Нэша. Вектор Шепли.

Раздел 8. Понятие позиционной игры.

Тема 1. Граф решений. Позиции.

Тема 2. Подыгра.

Раздел 9. Игры с неполной информацией и игры с природой.

Тема 1. Критерии рационального выбора в играх с природой

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Элементы теории игр» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема №1, 5, 7);*
- *Групповая дискуссия (тема №1, 2, 6, 11);*

При реализации программы дисциплины «Элементы теории игр» используются различные методы изложения лекционного материала в зависимости от конкретной темы – вводная, установочная, подготовительная лекции, лекции с применением техники обратной связи, лекция-беседа. С целью проверки усвоения студентами необходимого теоретического минимума, проводятся экспресс - тесты по лекционному материалу в письменной форме.

Практические занятия предназначены для освоения и закрепления теоретического материала, изложенного на лекциях. Практические занятия направлены на приобретение навыка решения конкретных задач, расчетов на основе имеющихся теоретических и фактических знаний. На коллоквиумах обсуждаются теоретические вопросы изучаемого курса.

Консультации представляют собой своеобразную форму проведения лекционных занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление полученных навыков и на приобретение новых теоретических и фактических знаний, выполняется в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением (учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций). Практикуется самостоятельная работа по постановке и решению индивидуальных оригинальных прикладных задач.

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы техно-логии развития критического мышления. Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации следующих методов обучения:

1. Неимитационные методы обучения. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. Обязателен диалог преподавателя и студентов. «Антагонистические игры». Лекция-визуализация учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальной форме; используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Хорошо использовать на этапе введения в новый раздел, тему, дисциплину. «Элементы теории игр» Лекция вдвоем. Учебный материал проблемного содержания дается студентам в диалоговом общении двух преподавателей между собой. Моделируются профессиональные дискуссии разными специалистами (теоретиком и практиком, сторонником и противником определенной концепции). Студенты вовлекаются в общение, высказывают собственную позицию. Лекция с заранее запланированными ошибками. Ошибки должны обнаружить студенты и занести их в конспект. Список ошибок передается студентам лишь в конце лекции и проводится их обсуждение. «Бескоалиционные игры».

2. Неигровые имитационные методы обучения. Контекстное обучение направлено на формирование целостной модели будущей профессиональной деятельности студента. Знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач. Тренинг – специальная систематическая тренировка, обучение по заранее отработанной методике, сконцентрированной на формировании и совершенствовании ограниченного набора конкретных компетенций. «Антагонистические игры».

3. Игровые имитационные методы. Мозговой штурм – наиболее свободная форма дискуссии, позволяющей быстро включить в работу всех членов учебной группы. Используется там, где требуется генерация разнообразных идей, их отбор и критическая оценка. Этапы продуцирования идей и их анализа намеренно разделены: во время выдвижения идей запрещается их критика. Внешне одобряются и принимаются все высказанные идеи. Больше ценится количество выдвинутых идей, чем их качество. Идеи могут высказываться без обоснования.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль № 1.

ТЕМА: Антагонистические игры. Платежная матрица

Постановка задачи: Определение оптимальных стратегий и цен. понятие платежной матрицы.

Анализ рисков

Ход работы:

Задача 1. Найти оптимальные стратегии и цену игры, заданной платежной матрицей. При этом с 1-го по 5-й вариант выполнения работы принять платежную матрицу вида

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \end{pmatrix},$$

с 6-го по 10-й вариант – вида

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \\ a_{41} & a_{42} \end{pmatrix}.$$

Значения коэффициентов платежных матриц для задачи 1:

Значения \ № варианта	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_{11}	3	4	2	5	4	4	3	4	3	-2
a_{12}	4	3	5	4	3	7	2	1	4	3
a_{13}	5	2	3	3	6	-	-	-	-	-
a_{14}	2	3	4	7	4	-	-	-	-	-
a_{21}	7	5	3	4	5	9	4	2	2	4
a_{22}	6	2	2	2	6	3	-1	3	3	2
a_{23}	4	6	5	5	4	-	-	-	-	-
a_{24}	8	1	3	4	7	-	-	-	-	-
a_{31}	-	-	-	-	-	5	5	-1	5	3
a_{32}	-	-	-	-	-	9	3	2	3	5
a_{41}	-	-	-	-	-	6	2	3	4	2
a_{42}	-	-	-	-	-	9	4	5	2	4

Задачу 1 решить графическим методом.

Задача 2. Торговая фирма разработала несколько вариантов плана продаж товаров на предстоящей ярмарке с учетом конъюнктуры рынка и спроса покупателей. Получающиеся от их возможных сочетаний показатели дохода представлены в таблице.

1) Определить оптимальную стратегию фирмы в продаже товаров на ярмарке.

2) Если существует риск (вероятность реализации плана $\Pi_1 - b\%$, $\Pi_2 - c\%$, $\Pi_3 - d\%$), то какую стратегию фирме следует считать оптимальной?

План продажи	Величина дохода, ден. ед.		
	K_1	K_2	K_3
Π_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}
Π_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}
Π_3	a_{31}	a_{32}	a_{33}

Значения коэффициентов условия задачи 2:

Значения \ № варианта										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_{11}	3	2	3	4	3	5	2	2	3	2
a_{12}	5	4	4	3	2	3	3	1	2	4
a_{13}	1	2	2	5	4	-4	3	3	4	3
a_{21}	1	1	1	6	5	-2	4	4	5	3
a_{22}	4	3	2	2	3	5	2	3	3	1
a_{23}	3	5	4	3	2	2	1	1	2	4
a_{31}	4	4	5	2	2	1	3	1	2	2
a_{32}	2	2	3	5	5	1	2	4	5	3
a_{33}	5	-3	1	-2	-5	3	4	2	5	3
$b, \%$	40	30	30	35	45	20	30	25	40	15
$c, \%$	30	20	45	25	35	40	35	25	15	35
$d, \%$	30	50	25	40	20	40	35	50	45	50

Задачу 2 решить с помощью MS Excel.

Задача 3. Фирма производит пользующиеся спросом детские платья и костюмы, реализация которых зависит от состояния погоды. Затраты фирмы в течение апреля-мая на единицу продукции составят: платья – A ден. ед., костюмы – B ден. ед. Цена реализации составит C ден. ед. и D ден. ед. соответственно.

По данным наблюдений за несколько предыдущих лет, фирма может реализовать в условиях теплой погоды E шт. платьев и K шт. костюмов, при прохладной погоде – M шт. платьев и N шт. костюмов.

В связи с возможными изменениями погоды определить стратегию фирмы в выпуске продукции, обеспечивающую ей максимальный доход.

Задачу 3 решить графическим методом и с использованием критериев игр с природой, приняв степень оптимизма α , указанную в таблице.

Значения коэффициентов условия задачи 3:

№ варианта \ Значения										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	5	10	7	12	15	9	11	13	6	8
B	25	35	28	40	42	32	38	41	26	30
C	10	18	12	22	28	15	20	24	11	14
D	40	80	55	95	115	70	85	105	50	60
E	1220	1370	1340	1430	1460	1310	1390	1510	1480	1550
K	550	530	490	510	570	560	580	605	590	600
M	410	450	430	460	470	440	465	475	480	490
N	930	970	950	920	980	990	960	910	940	880
α	0,4	0,6	0,3	0,7	0,5	0,4	0,3	0,7	0,6	0,5

ТЕМА: Игры в смешанных стратегиях

Постановка задачи: Определение седловых точек, минимаксных стратегий. Построение графических иллюстраций

Ход работы:

Задание 1. Для следующих платежных матриц определить нижнюю и верхнюю цены игры, наличие седловых точек, минимаксные стратегии.

1. $\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & 4 & 2 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$
2. $\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & -2 & 4 & 1 \\ 0 & 6 & 2 & 3 \end{pmatrix}$
3. $\begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 3 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \end{pmatrix}$
4. $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 6 & 4 & 5 \\ 3 & 7 & 6 \\ 2 & 6 & 4 \end{pmatrix}$
5. $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 4 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$
6. $\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & 4 & 2 \\ 2 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$
7. $\begin{pmatrix} 4 & 9 & 5 & 3 \\ 7 & 8 & 6 & 9 \\ 7 & 4 & 2 & 6 \\ 8 & 3 & 4 & 7 \end{pmatrix}$
8. $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 2 & 7 & 4 \\ 6 & 4 & 5 \end{pmatrix}$
9. $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 5 \\ 4 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$
10. $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 6 & 4 & 5 \\ 3 & 7 & 6 \\ 2 & 6 & 4 \end{pmatrix}$

Задание 2. Решить в смешанных стратегиях игру 2×2 . Решение проиллюстрировать графически.

1. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$
2. $\begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$
3. $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$
4. $\begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$
5. $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$
6. $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$
7. $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$
8. $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$
9. $\begin{pmatrix} 9 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$
10. $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$

Задание 3. Найти графическим методом решение матричной игры.

1. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 3 \\ 1 & 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$
2. $\begin{pmatrix} 8 & 5 & 3 & 7 & 4 \\ 4 & 7 & 9 & 8 & 5 \end{pmatrix}$
3. $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 & 3 & 5 \\ 6 & 3 & 8 & 4 & 2 \end{pmatrix}$
4. $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 7 & 1 \\ 3 & 6 \\ 2 & 8 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$
5. $\begin{pmatrix} 7 & -1 \\ 5 & 4 \\ 1 & 5 \\ 3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$
6. $\begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 4 & 3 \\ 0 & 6 \\ 3 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$
7. $\begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 5 & 3 \\ 3 & 6 \\ 1 & 8 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$
8. $\begin{pmatrix} 7 & 1 & 4 & 6 \\ 0 & 5 & 1 & 3 \end{pmatrix}$
9. $\begin{pmatrix} 5 & 3 & 8 & 6 \\ 7 & 9 & 4 & 2 \end{pmatrix}$
10. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 5 & 7 \\ 6 & 4 & 8 & 5 & 2 \end{pmatrix}$

ТЕМА: Игры с природой

Постановка задачи. Моделирование условий задач с природой с помощью различных критериев

Ход работы.

Задание 1. Задача об оптимальном планировании производства.

В следующей таблице приведена информация, необходимая для формулировки задач L_1 (об оптимальном планировании производства) и L_1^+ (об оценивании ресурсов).

Таблица 1. Виды продукции

Виды ресурсов	П1	П2	Запасы ресурсов
P1	1	a+2	(c+1)(a+2)(b+1)
P2	c	1	c(a+3)(b+1)
Прибыль от ед. продукции	$\frac{a+3}{a+2}$	$\frac{c+1}{c}$	

Задание:

- 1) сформулировать задачу L_1 (об оптимальном планировании производства),
- 2) построить математическую модель задачи L_1 ,
- 3) решить задачу L_1 графическим методом,
- 4) решить задачу L_1 симплекс – методом,
- 5) построить математическую модель задачи L_1^+
- 6) найти решение двойственной задачи L_1^+ с помощью теорем двойственности

Замечание. В таблице 1 параметры a, b, c имеют следующий смысл :

a – предпоследняя цифра номера студенческого билета,

b – последняя цифра номера студенческого билета,

c – однозначный номер группы (1, 2, 3, 4, 5, 6).

Задание 2. Задача о диете.

В следующей таблице приведена информация, необходимая для формулировки задачи L_2 (о диете).

Таблица 2. Виды кормов

Виды питательных веществ	K1	K2	минимальная потребность B
B1	1	a+2	(c+1)(a+2)(b+1)
B2	c	1	c(a+3)(b+1)
Цена корма	$\frac{a+3}{a+2}$	$\frac{c+1}{c}$	

- 1) сформулировать задачу L_2 (о диете),
- 2) построить математическую модель задачи L_2 ,
- 3) решить задачу L_2 графическим методом,
- 4) решить задачу L_2 с помощью симплекс – таблиц.

Замечание. В таблице 1 параметры a, b, c имеют следующий смысл :

a – предпоследняя цифра номера студенческого билета,

b – последняя цифра номера студенческого билета,

c – однозначный номер группы (1, 2, 3, 4, 5, 6).

Задание 3. Транспортная задача.

В следующей таблице приведена информация, необходимая для формулировки задачи L_3 (транспортной).

Потребители		B1	B2	B3	B4
Поставщики		$20c(v+1)$	$10c(v+1)$	$50c(v+1)$	$40c(v+1)$
A1	$40c(v+1)$	$a+1$	$a+3$	$a+2$	$a+4$
A2	$60c(v+1)$	$a+2$	$a+3$	$a+4$	$a+1$
A3	$20c(v+1)$	$a+2$	$a+1$	$a+4$	$a+2$

Задание:

- 1) сформулировать задачу L_3 (транспортную),
- 2) проверить критерий разрешимости задачи L_3 (суммарный объем запасов поставщиков равен суммарному спросу потребителей),
- 3) построить исходный опорный план задачи L_3 по правилу северо-западного угла и проверить его невыдержанность ($m+r-1$ равно числу занятых клеток распределенной таблицы, где m – число поставщиков, p – число потребителей),
- 4) решить задачу L_3 методом потенциалов.

Замечание. В таблице 1 параметры a , v , c имеют следующий смысл :

a – предпоследняя цифра номера студенческого билета,

v – последняя цифра номера студенческого билета,

c – однозначный номер группы (1, 2, 3, 4, 5, 6).

Задание 4. Решить задачу игры с природой, проведя соответствующее моделирование условий.

1. Решить игру с природой по критерию Вальда.

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 30 & 15 \\ 75 & 20 & 35 \\ 25 & 80 & 25 \\ 85 & 5 & 45 \end{pmatrix}$$

2. Решить игру с природой по критерию Сэвиджа.

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 30 & 15 \\ 75 & 20 & 35 \\ 25 & 80 & 25 \\ 85 & 5 & 45 \end{pmatrix}$$

3. Решить игру с природой по критерию Лапласа.

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 30 & 15 \\ 75 & 20 & 35 \\ 25 & 80 & 25 \\ 85 & 5 & 45 \end{pmatrix}$$

4. Решить игру с природой по критерию Гурвица, $\alpha = 0,4$.

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 30 & 15 \\ 75 & 20 & 35 \\ 25 & 80 & 25 \\ 85 & 5 & 45 \end{pmatrix}$$

5. Решить игру с природой по критерию Гурвица, $\alpha = 0,3$.

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 30 & 15 \\ 75 & 20 & 35 \\ 25 & 80 & 25 \\ 85 & 5 & 45 \end{pmatrix}$$

6. Решить игру с природой по критерию Лапласа.

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 30 & 15 \\ 75 & 20 & 35 \\ 25 & 80 & 25 \\ 85 & 5 & 45 \end{pmatrix}$$

7. Решить игру с природой по критерию Гурвица, $\alpha = 0,4$.

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 30 & 15 \\ 75 & 20 & 35 \\ 25 & 80 & 25 \\ 85 & 5 & 45 \end{pmatrix}$$

8.

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 30 & 15 \\ 75 & 20 & 35 \\ 25 & 80 & 25 \\ 85 & 5 & 45 \end{pmatrix}$$

9. Решить игру с природой по критерию Вальда.

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 30 & 15 \\ 75 & 20 & 35 \\ 25 & 80 & 25 \\ 85 & 5 & 45 \end{pmatrix}$$

10. Решить игру с природой по критерию Сэвиджа.

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 30 & 15 \\ 75 & 20 & 35 \\ 25 & 80 & 25 \\ 85 & 5 & 45 \end{pmatrix}$$

Вопросы к зачету с оценкой

1. Классификация игр и методов решения игровых задач.
2. Оптимальность в антагонистических играх.
3. Принцип максимина.
4. Нижнее значение игры.
5. Принцип минимакса.
6. Верхнее значение игры.
7. Ситуация равновесия в чистых стратегиях.
8. Седловая точка. Значение игры.
9. Смешанные стратегии.
10. Существования минимаксов в смешанных стратегиях.
11. Решение игры "2*2", графический метод решения игры "2*2".
12. Графоаналитический метод решение игр "2*n", "m*2".
13. Способы редуцирования игр "m*n".
14. Доминирование стратегий.
15. Матричные игры и линейное программирование.
16. Игры с природой. Критерии выбора оптимальной стратегии Лапласа, Вальда, Гурвица, Сэвиджа. Примеры.
17. Определение бескоалиционной игры в нормальной форме.
18. Биматричные игры. Примеры. Эквивалентные игры.

19. Решения бескоалиционных игр.
20. Ситуация равновесия по Нэшу. Теорема Нэша.
21. Оптимальность по Парето.
22. Игра, разрешимая в строгом смысле. Многоугольник выигрышей.
23. Кооперативная игра двух лиц.
24. Понятие сговора. Переговорное множество и выпуклая оболочка.
25. Теорема об оптимальности в кооперативных играх.
26. Понятие позиционной игры. Граф решений. Позиции. Подыгра.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе, которая заключается в следующем: –самостоятельное изучение части теоретического материала, теоретическая подготовка к практическим занятиям, систематическое выполнение домашних заданий, выполнение индивидуальных заданий.

Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения дисциплины

1. Дайте определение матричной игры.
2. Что представляют собой элементы платежной матрицы?
3. Как определяются верхняя и нижняя цены игры (соответственно, минимаксная и максиминная стратегии игроков), как они связаны между собой?
4. Как найти седловую точку в платежной матрице? Сформулируйте необходимое и достаточное условие существования седловой точки.
5. Сформулируйте лемму о масштабе. Где она применяется?
6. Как определяются смешанные стратегии игроков?
7. Как определяются цена игры, оптимальные стратегии игроков (чистые и смешанные), решение игры?
8. Сформулируйте свойства оптимальных стратегий.
9. Сформулируйте основную теорему теории матричных игр.
10. Как можно решить (2×2) -игру?
11. В чем заключается графоаналитический метод решения, для каких матричных игр он применяется?
12. Дайте определения доминируемых стратегий для 1-го и 2-го игроков. Сформулируйте теорему о доминируемых стратегиях.
13. Сколько решений может иметь матричная игра? Как найти множество всех решений?
14. Как свести матричную игру к двойственной задаче линейного программирования?
15. В чем заключается метод фиктивного разыгрывания?
16. Приведите примеры применения матричных игр в экономике.
17. Дайте определение биматричной игры, приведите примеры

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. В.П. Невежин. Теория игр. Примеры и задачи: Учебное пособие / В.П. Невежин. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 128 с.	2014		ЭБС «znanium» http://znanium.com/ISBN978-5-16-101303-8.html
2. Лемешко Б.Ю. Теория игр и исследование операций / Лемешко Б.Ю. - Новосибир.: НГТУ, 2013. - 167 с..	2013		ЭБС «znanium» http://znanium.com/ISBN978-5-7782-2198-7
3. Введение в теорию игр : учебное пособие / Г.А. Гадельшина, А.Е. Упшинская, И.С. Владимирова; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. - 112 с	2014		ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788217093.html
Дополнительная литература			
1. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с.	2013		ЭБС «znanium» http://znanium.com/ISBN978-5-16-005313-4
2. Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учеб. пос. / А.Н.Гармаш, И.В.Орлова, Н.В.Концевая и др.; Под ред. А.Н.Гармаша - М.: Вуз. уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 416с	2014		ЭБС «znanium» http://znanium.com/ SBN: 9785161006313
3. Практикум по методам оптимизации: Практикум / Сдвижков О.А. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 231 с.	2014		ЭБС «znanium» http://znanium.com/ISBN:978-5-16-101355-7
4. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. - 188 с.	2013		ЭБС «znanium» http://znanium.com/ISBN978-5-394-01575-5
5. Епихин В.Е. Алгебра и теория пределов. Элективный курс [Электронный ресурс] / Епихин В.Е. - М. : БИНОМ, 2012. – 352 с	2012		ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309573.html

7.2. Периодические издания

1. Научно-популярный физико-математический журнал "Квант"
<http://kvant.mccme.ru/key.htm>
2. Журнал "Известия Российской академии наук. Серия математическая"
http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=im&option_lang=rus
3. Сибирский математический журнал
<http://www.emis.de/journals/SMZ/attention.htm>
4. Журнал «Математические заметки»
<http://www.ams.org/mathscinet/search/journaldoc.html?jc=MATZA1>

5. Журнал вычислительной математики и математической физики.
6. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия физико-математические науки

7.3. Интернет-ресурсы

- 1.. <http://www.mathnet.ru/links/0334bbf653d4853b4440843d84ba1c46/mp524.pdf>
2. <http://www.gametheory.net/>
3. <http://sbiblio.com/biblio/>
4. <http://www.books.ru/books/obshchaya-teoriya-vybora-ravnovesiya-v-igrakh-56170/>
5. <http://oyc.yale.edu/economics/econ-159/lecture-1#ch0>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы (указать необходимое)*. Практические работы проводятся в 230, 241, 237

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий- 230, 129

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

