

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.5 Теория игр и исследование операций»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

1391330

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры

протокол № 5 от "7" декабре 2015 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

наименование кафедры И.В. Влацкая расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент М.Ю. Нестеренко расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки О.А. Пихтилькова расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

И.В. Степанова расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

И.В. Крючкова расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Изучение технологий обработки информации, основанной на теории игр и исследовании операций, умение исследовать пространство возможных решений с использованием игровых алгоритмов и находить оптимальное решение.

Задачи:

теоретический компонент:

- принятия решений в условиях антагонистичности интересов;
- принятия решений в условиях неопределенности и риска;
- принятия решений при возможности вступления участников конфликта в коалиции;

познавательный компонент:

- получение представления об игровых алгоритмах;

практический компонент:

необходимость описания явлений и понятий, которые имеют конфликтный и игровой характер.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Фундаментальная и компьютерная алгебра, Б.1.Б.16 Дискретная математика, математическая логика и их приложения в информатике и компьютерных науках*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: программное обеспечение, позволяющее решать современные задачи науки, техники, экономики и управления на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Уметь: проводить исследование или выполнять технические разработки в соответствии с выбранной темой и поставленным индивидуальным заданием</p> <p>Владеть: способностью к организации и проведению теоретических и экспериментальных исследований с применением современных средств и методов информационно-коммуникационных технологий</p>	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности
Знать: о методах и способах математического моделирования и роли математических моделей в современной науке Уметь: применять изученные методы и алгоритмы к решению практических задач Владеть: навыками решения прикладных задач с использованием современных математических методов и современных прикладных программных средств и современных технологий программирования	ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики
Знать: о методах и способах математического доказательства утверждений Уметь: Формулировать результат и видеть следствия полученного результата Владеть: Навыками математического доказательства утверждений и формулирования результата	ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- подготовка к лабораторным занятиям;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	109,75	109,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	7	2		2	10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Игры двух лиц (антагонистические, игры с произвольной суммой)	27	3		3	20
3	Статистические игры.	36	4		3	24
4	Игры n лиц (бескоалиционные, кооперативные)	36	4		4	28
5	Многошаговые игры	38	5		4	28
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение	<p>Задачи принятия решений.</p> <p>Примеры задач принятия решений. Многокритериальная оптимизация.</p> <p>Основные понятия теории игр.</p> <p>Игра, игрок, стратегия, платежная матрица (матрица эффективности, матрица игры). Классификация видов игр по количеству игроков, количеству стратегий, взаимоотношению сторон, характеру выигрышей, виду функций выигрышей, количеству ходов, степени неполноты информации.</p>
2	Игры двух лиц (антагонистические игры с произвольной суммой)	<p>Игры с нулевой суммой</p> <p>Решение игр в чистых стратегиях.</p> <p>Матричная (антагонистическая игра). Максиминная стратегия игрока 1. Минимаксная стратегия игрока 2. Чистая верхняя цена игры. Чистая нижняя цена игры. Седловая точка. Решение игры в чистых стратегиях. Мажорирование стратегий.</p> <p>Решение стратегических игр в смешанных стратегиях.</p> <p>Смешанные стратегии. Средний выигрыш (математическое ожидание эффекта) игрока 1. Функция потерь. Средние потери. Максиминная смешанная стратегия, минимаксная смешанная стратегия. Верхняя и нижняя цены игры. Седловая точка. Оптимальные смешанные стратегии игроков. Основная теорема теории игр. Решение задач в смешанных стратегиях. Мажорирование (доминирование) смешанными стратегиями.</p> <p>Бесконечные игры</p> <p>Игры со счетными множествами стратегий. Игры на квадрате. Игры с непрерывным ядром. Вогнуто-выпуклые игры. Игры с вы-</p>

		<p>бором момента времени.</p> <p>Игры с произвольной суммой</p> <p>Биматричные игры.</p> <p>Точки равновесия по Нэшу. Решение биматричной игры в смешанных стратегиях. Пространство выигрышей; точка угрозы; множество Парето–оптимальных решений; переговорное множество; Теорема Нэша. Примеры.</p>
3	Статистические игры.	<p>Игры с природой в условиях неопределенности.</p> <p>Понятие игры с природой. Классические критерии принятия решений в условиях полной неопределенности: критерий максимакса, критерий Вальда, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица, критерий Байеса-Лапласа.</p> <p>Простейшие подходы к принятию решений в играх с природой в условиях риска.</p> <p>Принятие решений в условиях риска: максимизация среднего выигрыша (минимизация средних потерь).</p> <p>Примеры. Ожидаемая ценность точной информации. Принятие решений на основе критерия "ожидаемая денежная оценка игры – дисперсия".</p> <p>Теория полезности Неймана-Моргенштерна.</p> <p>Основные определения и аксиомы (сравнимости, транзитивности, измеримости, ранжирования). Полезность. Функция полезности. Ожидаемая полезность события. Двухшаговая процедура Неймана-Моргенштерна построения индивидуальной функции полезности. Измерение отношения к риску. Страхование от риска. Примеры.</p> <p>Основные понятия и свойства статистических игр.</p> <p>Функция потерь с дискретным и непрерывным множеством состояний, байесовские стратегии. Рандомизация на стороне природы. Смешанные стратегии статистика, средние потери статистика, минимизация средних потерь. Рандомизация на стороне статистика. Геометрическая интерпретация статистической игры без эксперимента (S-игра).</p> <p>Построение и выбор функции решения</p> <p>Допустимые стратегии. Принципы выбора стратегий в статистических играх (минимакса, байесовский принцип).</p> <p>Пространство выборок. Решающая функция с дискретным и непрерывным множеством состояний. Функция риска с дискретным и непрерывным множеством состояний. Минимаксный и байесовский принцип выбора стратегий. Схема расширения статистической игры.</p>
4	Игры n лиц (бескоалиционные, кооперативные)	<p>Бескоалиционные игры</p> <p>Определение, основные понятия и свойства.</p>

		<p>Кооперативные игры</p> <p>Основные понятия и термины кооперативной игры</p> <p>Основная задача кооперативной игры. Характеристическая функция игры, существенные и несущественные кооперативные игры, стратегическая эквивалентность кооперативных игр, игра в $(0;1)$-редуцированной форме.</p> <p>Решение кооперативных игр</p> <p>Делёж, доминирование дележей, решение по Нейману-Моргенштерну, аксиомы Шепли.</p>
5	Многошаговые игры	<p>Детерминированные игры.</p> <p>Стратегии поведения. Игры на разорение. Игровые элементы.</p> <p>Стохастические игры.</p> <p>Усечение игры. Оптимальная стационарная стратегия. Итерационный метод нахождения оптимальной стационарной стратегии.</p> <p>Дифференциальные игры.</p> <p>Понятие дифференциальной игры. Основное уравнение дифференциальной игры. Уравнение траектории дифференциальной игры.</p> <p>Дерево решений (позиционные игры)</p> <p>Решение позиционной игры декомпозицией на элементарные. Позиционная игра в нормальной форме. Примеры.</p>

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Примеры задач принятия решений Основные понятия теории игр.	2
2	2	Стратегические игры. Решение игр в чистых стратегиях. Решение игр в смешанных стратегиях	4
3	3	Статистические игры. Игры с природой.	3
4	4	Игра n лиц. Кооперативные игры.	3
5	5	Многошаговые игры. Стохастические игры. Дифференциальные игры. Позиционные игры.	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Протасов, И.Д. Теория игр и исследование операций: Учеб. пособие / И.Д. Протасов. - М.: Гелиос АРВ, 2003. - 368с. - ISBN 5-85438-068-4

2. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: Учеб. пособие для вузов / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталева, Т.П. Барановская; под ред. Б.А. Лагоши. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2001. - 224 с., 2003 г.

5.2 Дополнительная литература

1. Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения [Текст] : учеб. пособие / В. В. Мазалов. - СПб. : Лань, 2010. - 445 с. : ил. - Библиогр.: с. 431-438. - Предм. указ.: с. 439-442. - ISBN 978-5-8114-1025-5
2. Нестеренко, М. Ю. Статистические игры [Текст] : метод. указания / М. Ю. Нестеренко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. - 36 с
3. Нестеренко, М.Ю. Стратегические игры: метод. указ. к лаб. и самостоят. работе студентов / М.Ю. Нестеренко, О.Н. Яркова, Л.Н. Иванова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. - 21 с
4. Нестеренко, М. Ю. Кооперативные игры [Текст] : метод. указания / М. Ю. Нестеренко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 26 с

5.3 Периодические издания

Математическое моделирование: журнал. - М.: АРСМИ. ISSN 0234-0879
<http://www.mathnet.ru/mm>

5.4 Интернет-ресурсы

- 1 <http://window.edu.ru/window> – единый доступ к образовательным ресурсам.
- 2 <http://www.edu.ru/> – Российское образование. Федеральный портал.
- 3 <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/> – консультационный центр Matlab компании Softline
- 4 <http://www.padabum.com/> – электронная библиотека

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Система для математических расчетов **SMath Studio** (свободно распространяемое ПО) <http://ru.smath.info>
- Офисный пакет **OpenOffice** (свободно распространяемое ПО) <http://ru.openoffice.org>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

