

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета математики и информационных
технологий

С.А. Герасименко

(подпись, расшифровка подписи)

"26" февраля 2016 г.



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

Оренбург 2016

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.5 Теория игр и исследование операций» /сост. М.Ю. Нестеренко - Оренбург: ОГУ, 2016. -11 стр.

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

© Нестеренко М.Ю., 2016
© ОГУ, 2016

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	8
4.3 Лабораторные работы	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература.....	9
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	9
5.4 Интернет-ресурсы.....	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	11
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	

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*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	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-4 способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем
<p>Знать: о методах и способах математического моделирования и роли математических моделей в современной науке;</p> <p>Уметь: применять изученные методы и алгоритмы к решению практических задач;</p> <p>Владеть: навыками решения прикладных задач с использованием современных математических методов и современных прикладных программных средств и современных технологий программирования.</p>	ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики
<p>Знать: о методах и способах математического доказательства утверждений;</p> <p>Уметь: формулировать результат и видеть следствия полученного результата;</p> <p>Владеть: навыками математического доказательства утверждений и</p>	ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины формулирования результата	Компетенции
--	-------------

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 с использованием игровых алгоритмов 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 на основе игрового моделирования в соответствии с выбранной темой и поставленным индивидуальным заданием;</p> <p>Владеть: способностью к организации и проведению теоретических и экспериментальных исследований на основе игрового моделирования с применением современных средств и методов информационно-коммуникационных технологий.</p>	<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, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p>
<p>Знать: методы моделирования и анализа конфликтных ситуаций в экономике; методы исследования игр двух лиц; методы исследования статистических игр; модели и методы принятия решений при возможности вступления в коалиции методы исследования многошаговых игр;</p> <p>Уметь: использовать существующие и разрабатывать собственные инструментальные программные средства для решения приведенных выше задач теории игр; проводить научный анализ и моделирование конфликтных ситуаций с различным количеством участников; давать содержательную экономическую интерпретацию результатам игрового моделирования конфликтных ситуаций; строить игровые модели конфликтных ситуаций в экономике; строить и выбирать оптимальные решения с использованием моделей теории игр;</p> <p>Владеть: навыками использования моделей и методов теории игр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при принятии решений в микроэкономике, менеджменте, - при принятии финансовых решений, инвестиционных решений, - при принятии решений по организации хозяйственной деятельности. 	<p>ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p>
<p>Знать: инструментальные средства и среды, позволяющее решать современные задачи науки, техники, экономики и управления с использованием игровых алгоритмов;</p>	<p>ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат,</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Уметь: разрабатывать программное обеспечение для проведения исследований или выполнения технических разработок на основе игрового моделирования в соответствии с выбранной темой и поставленным индивидуальным заданием; Владеть: способностью к организации и проведению теоретических и экспериментальных исследований на основе игрового моделирования с применением современных средств и методов информационно-коммуникационных технологий.	увидеть следствия полученного результата

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

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:	109,75	109,75
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	30	30
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);	--	--
- написание реферата (Р);	--	--
- написание эссе (Э);	--	--
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);	--	--
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	30	30
- подготовка к лабораторным занятиям;	30	30
- подготовка к коллоквиумам;	--	--
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	19,75	19,75
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
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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение	<p>Задачи принятия решений. Примеры задач принятия решений. Многокритериальная оптимизация. Основные понятия теории игр. 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 Решение игр в чистых стратегиях. 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. Решение стратегических игр в смешанных стратегиях. 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. Бесконечные игры Игры со счетными множествами стратегий. Игры на квадрате. Игры с непрерывным ядром. Вогнуто-выпуклые игры. Игры с выбором момента времени. Игры с произвольной суммой Биматричные игры. 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. Понятие игры с природой. Классические критерии принятия решений в условиях полной неопределенности: критерий максимакса, критерий Вальда, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица, критерий Байеса-Лапласа. Простейшие подходы к принятию решений в играх с природой в условиях риска. Принятие решений в условиях риска: максимизация среднего</p>

		<p>выигрыша (минимизация средних потерь). Примеры. Ожидаемая ценность точной информации. Принятие решений на основе критерия "ожидаемая денежная оценка игры – дисперсия". Теория полезности Неймана-Моргенштерна. 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. Основные понятия и свойства статистических игр. 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). Построение и выбор функции решения Допустимые стратегии. Принципы выбора стратегий в статистических играх (минимакса, байесовский принцип). Пространство выборов. 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 Определение, основные понятия и свойства. Кооперативные игры Основные понятия и термины кооперативной игры Основная задача кооперативной игры. Характеристическая функция игры, существенные и несущественные кооперативные игры, стратегическая эквивалентность кооперативных игр, игра в (0;1)-редуцированной форме. Решение кооперативных игр Делёж, доминирование дележей, решение по Нейману-Моргенштерну, аксиомы Шепли.</p>
5	Многошаговые игры	<p>Детерминированные игры. Стратегии поведения. Игры на разорение. Игровые элементы. Стохастические игры. Усечение игры. Оптимальная стационарная стратегия. Итерационный метод нахождения оптимальной стационарной стратегии. Дифференциальные игры. Понятие дифференциальной игры. Основное уравнение дифференциальной игры. Уравнение траектории дифференциальной игры. Дерево решений (позиционные игры) 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

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

5.1.2 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.

5.1.3 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

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Нестеренко, М. Ю. Статистические игры [Текст] : метод.указания / М. Ю. Нестеренко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. - 36 с

5.2.2 Нестеренко, М. Ю. Стратегические игры : метод.указ. к лаб.работе студентов/ М. Ю. Нестеренко, О.Н.Яркова, Л.Н. Иванова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004.-21с.

5.2.3 Нестеренко, М. Ю. Кооперативные игры [Текст] : метод.указания / М. Ю. Нестеренко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 26 с

5.3 Периодические издания

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

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://window.edu.ru/window> – единый доступ к образовательным ресурсам.

5.4.2 <http://www.edu.ru/> – Российское образование. Федеральный портал.

5.4.3 <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/> – консультационный центр Matlab компании Softline

5.4.4 <http://www.padabum.com/> – электронная библиотека

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

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

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерными и мультимедийными средствами. Рабочие станции студентов и преподавателя, объединенные в локальную компьютерную сеть, с возможностью выхода в Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудитории № 20505, имеющей материально-техническое обеспечение:

- компьютер модели IntelPentium-IV;
- монитор модели Samsung 793 DF;
- экран настенный стационарный;
- проектор модели ViewsonicPJ510;

В компьютерных классах установлено оборудование:

- системные блоки модели IntelCeleron;
- системные блоки модели IntelPentiumCore 2 Duo;
- мониторы модели Samsung 793 DF.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
 1. Нестеренко, М. Ю. Статистические игры [Текст] : метод.указания / М. Ю. Нестеренко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. - 36 с
 2. Нестеренко, М. Ю. Стратегические игры : метод.указ. к лаб.работе студентов/ М. Ю. Нестеренко, О.Н.Яркова, Л.Н. Иванова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004.-21с.
 3. Нестеренко, М. Ю. Кооперативные игры [Текст] : метод.указания / М. Ю. Нестеренко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 26 с

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки
код и наименование

Профиль: Алгоритмы и приложения компьютерной математики

Дисциплина: Б.1.В.ОД.5 Теория игр и исследование операций

Форма обучения: _____ очная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры

протокол № 5 от "16" января 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

наименование кафедры _____  И.В. Влацкая
подпись расшифровка подписи

Исполнители:

доцент _____  _____ М.Ю. Нестеренко
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
02.03.01 Математика и компьютерные науки _____  О.А. Пихтилькова
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____  _____ Н.Н. Грицай
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
_____  _____ И.В. Крючкова
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
_____ Е.В. Дырдина _____
личная подпись расшифровка подписи