



Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Программа дисциплины «Коды с исправлением ошибок» для направления 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, профили 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации», 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Программа дисциплины «Игры и решения»

для направления 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»,
профили 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации»,
05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Авторы программы:

Алескеров Фуад Тагиевич, руководитель Департамента математики факультета экономических наук, alesk@hse.ru

Согласовано Академическим советом Аспирантской школы по компьютерным наукам
«19» октября 2015 г. протокол №12

Москва – 2015

Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения разработчика программы.



1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям аспиранта по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профили 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации», 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Образовательной программой подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профили 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации», 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»;
- Учебными планами образовательной программы аспирантуры по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профили 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации», 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

2. Цели освоения дисциплины

Целью курса «Игры и решения» является знакомство аспиранта с современными моделями теории игр и теории принятия решений, их приложениями при моделировании и анализе социально-экономических проблем, а также их использованием в аналитических системах, системах поддержки принятия решений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- современные подходы к математическому моделированию конфликтных ситуаций.

Уметь:

- разрабатывать и анализировать математические модели при изучении общественных явлений и для поддержки принятия решений.

В результате освоения дисциплины аспирант осваивает следующие компетенции:

Компетенция (указываются в соответствии с ОС НИУ ВШЭ)	Код по ОС НИУ ВШЭ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности.	ОПК-1	Демонстрирует способность выполнять самостоятельные исследования (в т.ч. в рамках самостоятельной работы по данному курсу).	Лекционные занятия; выполнение домашних заданий с их разбором с преподавателем на семинарских занятиях.
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской	ОПК-2	Демонстрирует способность к применению новых (в том числе изученных в курсе) методов исследования к интересующим	Лекционные занятия; семинарские занятия; самостоятельная работа (изучение литературы).



деятельности в профессиональной области.		исследовательским вопросам.	
Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.	ОПК-4	Демонстрирует способность оценивать результаты чужих исследований, их место и значение относительно ранее известных результатов.	Лекционные и семинарские занятия; работа на семинарах и самостоятельно с предлагаемой научной литературой по тематике курса.
Способность к формальной постановке задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.	ПК-1	Демонстрирует способность к постановке задач в области анализа конфликтов и принятия управленческих решений.	Лекционные и семинарские занятия.
Способность к разработке фундаментальных основ и применению математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем.	ПК-6	Демонстрирует способность к применению игрового анализа и методов теории принятия решений к решению теоретических и прикладных проблем.	Лекционные занятия; самостоятельная работа с литературой; выполнение домашних заданий.

4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к вариативной части для направления 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профили 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации», 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Для освоения учебной дисциплины, аспиранты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при подготовке научных статей и докладов, в преподавательской деятельности аспиранта.

5. Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	Параметры
Текущий	Домашние задания	письменная работа, 4-5 задач письменная работа-проект с презентацией
	Контрольные работы	письменная работа 120 минут
Итоговый	Экзамен	письменная работа 120 минут



6. Критерии оценки знаний, навыков

Текущий контроль знаний по дисциплине «Игры и решения» осуществляется путем оценки усвоения материала при выполнении домашних заданий. Аспиранты выполняют два письменных домашних задания по курсу.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме письменных контрольных работ.

Итоговый контроль знаний представляет собой письменный экзамен.

7. Порядок формирования оценок по дисциплине

Итоговая оценка по курсу формируется следующим образом:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,2 * O_{\text{дом. задание 1}} + 0,2 * O_{\text{дом. задание 2}} + 0,15 * O_{\text{КР 1}} + 0,15 * O_{\text{КР 2}} + 0,3 * O_{\text{экзамен}}$$

8. Содержание дисциплины

Тема 1. Динамические игры.

Игры с последовательными ходами. Повторяющиеся игры с наблюдаемыми действиями. Марковские стратегии и марковское совершенное равновесие в повторяющихся играх. Дифференциальные игры: понятие и приложения.

Тема 2. Теоретико-игровые модели государственно-частного партнерства.

Понятие государственно-частного партнерства. Основные проблемы, возникающие при выполнении проектов в форме государственно-частного партнерства. Подходы к выбору проектов, подходящих для привлечения частного капитала. Различные способы организации государственно-частных партнерств; анализ стимулов участвующих сторон.

Тема 3. Модели принятия решений с помощью голосований.

Голосования как способ принятия коллективных решений. Рациональность при формировании коллективного мнения. Различные процедуры голосования и их свойства. Монотонность. Парадоксы в различных процедурах голосования. Альтернативные процедуры агрегирования индивидуальных предпочтений.

Тема 4. Дизайн экономических механизмов.

Задача дизайна экономических механизмов – разработка правил игр, приводящих к заданному результату. Функция общественного выбора в контексте дизайна механизмов. Принцип выявления. Реализуемость функции общественного выбора. Монотонность по Маскину.

Аукционы как механизмы, обеспечивающие эффективное распределение. Дизайн аукционов: теория и практика.

Тема 5. Концепции решений на графах.

Графы, описывающие профессиональные контакты и связи. Случайное формирование сетей. Свойства случайных сетей при различных механизмах их формирования. Стратегическое формирование профессиональных связей. Примеры: выбор соавторов для научных работ и др. Распределение выигрыша от установления связей. Некооперативное обоснование предлагаемых концепций распределения.

Тема 6. Концепции решений на сетях.

Игры на сетях. Сети как способ моделирования ограничений по обмену информацией и взаимодействию. Распространение информации и влияния в сетях. Принятие решений и стратегическое поведение игроков при сетевом взаимодействии. Анализ рынков с учетом сетевой структуры связей.

Тема 7. Игры с ограниченной кооперацией.

Классические кооперативные игры: постановка задачи и основные понятия. Ограничение возможностей кооперации: примеры и способы моделирования. Игры с ограниченной кооперацией, заданной в виде априорных союзов. Решение Аумана-Дреза и решение Оуэна. Игры с ограниченной кооперацией, заданной ненаправленным коммуникационным графом. Решение Майерсона и его эффективная модификация, усредненное решение по дереву (the average tree solution).



Тема 8. Бинарные модели принятия решений. Задачи многокритериального выбора и ранжирования.

Классическая теория полезности – ординальные и кардинальные модели. Пороговая полезность. Бинарные отношения. Рациональный выбор, выявление предпочтений.

Принятие решений при многих критериях. Описание многокритериальных предпочтений. Кривые безразличия. Коэффициенты компенсации критериев и их интервальные оценки. Системы поддержки принятия решений.

9. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

Примеры заданий промежуточного/итогового контроля

1. В экономике обмена с первоначальными запасами (w_i) , $i \in N$ рассмотрим следующую функцию общественного выбора F . Пусть x^* - допустимое распределение в данной экономике. Тогда $F(R)=x^*$, если x^* является эффективным по Парето распределением при предпочтения R ; в противном случае $F(R)=(w_1, w_2, \dots, w_n)$. Является ли функция общественного выбора F монотонной по Маскину?
2. Городская администрация имеет b миллионов рублей на выполнение десяти работ в рамках десяти отдельных муниципальных заказов, которые предполагается размещать исходя из результатов конкурсов на контракты на выполнение этих заказов. Резервные цены работ, выставляемых на эти конкурсы, составляют $b/6, b/8, b/7, b/9, b/5, b/6, b/8, b/7, b/6, b/8$ миллионов рублей, в то время как социальная значимость успешно выполненных проектов оценивается как $c/3, c/4, 2c/3, 3c/4, c/2, 3c/5, 2c/7, c, c/3, 4c/5$, соответственно, где c некоторое действительное число. Сформулировать задачу оптимального выбора набора работ, выставляемых на конкурсы, в рамках имеющегося бюджета b .

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Milgrom, Paul (2004), Putting Auction Theory to Work, New York: Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-55184-7.
2. Кини Р., Райфа Х. (1981) Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. Пер. с англ. М.: Радио и связь
3. Aleskerov F., Bouyssou D., Monjardet B. (2007) Utility Maximization, Choice and Preference. Berlin: Springer Verlag.

Дополнительная литература:

1. Подиновский В.В., Ногин В.Д. (2007) Парето-оптимальные решения многокритериальных задач, Москва, Физматлит.
2. Подиновский В.В. (1981) Математическая теория выработки решений в сложных ситуациях. М.: МО СССР.

Программные средства

Для успешного освоения дисциплины, аспирант использует следующие программные средства:

- MS Word, MS Excel, MS Power Point
- По отдельным темам: математические пакеты Matlab, Mathematica, MathCad или аналогичные
- Браузеры

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стационарный компьютер или ноутбук, проектор.