

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



Программа дисциплины
Теория игр БЗ.ДВ.3

Направление подготовки: 010200.62 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ильин С.Н.

Рецензент(ы):

Киндер М.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Арсланов М. М.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No 81727114

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Ильин С.Н. Кафедра алгебры и математической логики отделение математики , Sergey.Ilyin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Главной целью освоения дисциплины (модуля) "Теория игр" является получение базовых знаний об основных типах игр: матричные и биматричные игры, антагонистические многошаговые игры, иерархические игры, позиционные игры с полной информацией, с полной памятью, а также о практических способах нахождения решений указанных типов игр. При освоении дисциплины вырабатывается умение, используя аппарат теории игр, строить математические модели конфликтных ситуаций, встречающихся в промышленности, бизнесе, управлении и других областях деятельности; умение находить оптимальные стратегии поведения в конфликтных ситуациях.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 010200.62 Математика и компьютерные науки и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина "Теория игр" входит в цикл дисциплин по выбору студента. Для успешного изучения теории игр необходимы знания и умения в объеме школьной программы по математике, общие понятия и факты из математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей.

Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата: Б2.ДВ.3 Дисциплина изучается на 4 курсе, 7 семестр.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-10 (общекультурные компетенции) | умение находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию |
| ОК-7 (общекультурные компетенции) | значительные навыки самостоятельной научно-исследовательской работы |
| ОК-8 (общекультурные компетенции) | способность и постоянная готовность совершенствоваться и углублять свои знания, быстро адаптироваться к любым ситуациям |
| ПК-17 (профессиональные компетенции) | умение извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет |
| ПК-21 (профессиональные компетенции) | владение проблемно-задачной формой представления математических и естественнонаучных знаний |
| ПК-22 (профессиональные компетенции) | умение увидеть прикладной аспект в решении научной задачи, грамотно представить и интерпретировать результат |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

базовые понятия теории игр, формулировки утверждений о различных типах игр и методы их доказательства, возможные сферы их приложений.

2. должен уметь:

решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов теории игр, доказывать утверждения, находить оптимальные стратегии.

3. должен владеть:

математическим аппаратом теории игр, методами доказательства утверждений в этой области, навыками решения основных задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

решать типовые задачи теории игр

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Матричные игры. Смешанное расширение игры. Основная теорема матричных игр. | 7 | 1-4 | 8 | 8 | 0 | домашнее задание |
| 2. | Тема 2. Методы решения матричных игр. Многошаговые игры с полной информацией. | 7 | 5-8 | 10 | 10 | 0 | домашнее задание |
| 3. | Тема 3. Биматричные игры. Равновесие по Нэшу. Иерархические игры. | 7 | 9-12 | 8 | 8 | 0 | домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Равновесие по Нэшу в играх n лиц. Позиционные игры. | 7 | 13-14 | 8 | 8 | 0 | контрольная работа |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 8 | | 0 | 0 | 0 | зачет |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|-------|---------------------------|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| Итого | | | | 34 | 34 | 0 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Матричные игры. Смешанное расширение игры. Основная теорема матричных игр.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Рассматриваются одношаговые антагонистические игры. Даются необходимые и достаточные условия существования седловой точки. Определяется смешанное расширение игры и доказывается теорема о существовании седловой точки матричной игры в смешанных стратегиях.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Решение задач о седловых точках антагонистических игр в чистых и смешанных стратегиях.

Тема 2. Методы решения матричных игр. Многошаговые игры с полной информацией.

лекционное занятие (10 часа(ов)):

Излагаются практические методы решения матричных игр: уменьшение размеров матрицы игры, используя доминирование строк (столбцов), сведение к паре задач линейного программирования, графический метод решения матричных игр с матрицами размеров $2 \times n$ (и $n \times 2$), метод поиска крайних оптимальных стратегий. Излагается теорема Цермело об оптимальных стратегиях в многошаговых антагонистических играх с полной информацией.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Решение задач, связанных с практическими способами решения матричных игр.

Тема 3. Биматричные игры. Равновесие по Нэшу. Иерархические игры.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Рассматриваются одношаговые игры двух лиц. Излагается теорема о существовании равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях, а также даются практические методы его нахождения. Рассматриваются иерархические игры трех типов и методы их решения.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Решение задач о биматричных и иерархических играх.

Тема 4. Равновесие по Нэшу в играх n лиц. Позиционные игры.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Рассматриваются одношаговые бескоалиционные игры n лиц и методы их решения. Рассматриваются позиционные игры: 1) с полной информацией, 2) с полной памятью, 3) общего вида. Излагается алгоритм Куна поиска совершенного подыгрового равновесия в позиционных играх с полной памятью.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Решение задач об одношаговых играх n игроков и о позиционных играх.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Матричные игры. Смешанное расширение игры. Основная теорема | | | | | |

матричных игр.

| | | | | |
|---|-----|------------------------------------|----|---------------------|
| 7 | 1-4 | подготовка домашнего задания | 18 | домашнее задание |
|---|-----|------------------------------------|----|---------------------|

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 2. | Тема 2. Методы решения матричных игр. Многошаговые игры с полной информацией. | 7 | 5-8 | подготовка домашнего задания | 22 | домашнее задание |
| 3. | Тема 3. Биматричные игры. Равновесие по Нэшу. Иерархические игры. | 7 | 9-12 | подготовка домашнего задания | 18 | домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Равновесие по Нэшу в играх n лиц. Позиционные игры. | 7 | 13-14 | подготовка к контрольной работе | 18 | контрольная работа |
| | Итого | | | | 76 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

лекции, практические занятия (семинары), контрольные работы.

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

Тема 1. Матричные игры. Смешанное расширение игры. Основная теорема матричных игр.

домашнее задание , примерные вопросы:

Найти седловые точки матричной игры.

Тема 2. Методы решения матричных игр. Многошаговые игры с полной информацией.

домашнее задание , примерные вопросы:

Найти решение матричной игры в смешанных стратегиях.

Тема 3. Биматричные игры. Равновесие по Нэшу. Иерархические игры.

домашнее задание , примерные вопросы:

Для биматричной игры найти равновесие по Нэшу и соответствующие ему оптимальные стратегии игроков.

Тема 4. Равновесие по Нэшу в играх n лиц. Позиционные игры.

контрольная работа , примерные вопросы:

Найти совершенное подыгровое равновесие для позиционной игры с полной информацией.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Приложение 1: Вопросы к зачету.

1. Основные понятия теории игр: стратегия, функция выигрыша.
2. Матричные игры: седловая точка, критерий ее существования.

3. Смешанное расширение игры. Основная теорема матричных игр.
4. Свойства множества решений матричных игр. Доминирование по строкам (столбцам).
5. Графический метод решения матричных игр.
6. Сведение матричной игры к двум двойственным задачам линейного программирования.
7. Итерационный метод Брауна решения матричных игр.
8. Многошаговые антагонистические игры с полной информацией. Теорема Цермело.
9. Многошаговые антагонистические игры общего вида.
10. Сравнительная характеристика свойств равновесия по Нэшу в биматричных играх и свойств седловой точки в матричных играх.
11. Способ решения биматричных игр с матрицами $2 \times n$ или $n \times 2$.
12. Доминирование в биматричных играх.
13. Иерархические игры двух лиц: тип I.
14. Иерархические игры двух лиц: тип II.
15. Иерархические игры двух лиц: тип III.
16. Одношаговые игры n лиц.
17. Теорема Нэша для игр n лиц с конечными множествами стратегий.
18. Конечные позиционные игры с полной информацией.
19. Совершенное подыгровое равновесие в конечных позиционных играх с полной информацией. Алгоритм Куна.
20. Позиционные игры общего вида.
21. Позиционные игры с полной памятью, стратегии поведения.

7.1. Основная литература:

Биматричные игры и билинейное программирование, Стрекаловский, Александр Сергеевич; Орлов, Андрей Васильевич, 2007г.

Теория игр и модели математической экономики, Васин, Александр Алексеевич; Морозов, Владимир Викторович, 2005г.

Игры с противоположными интересами, Хабибуллин, Рустем Фарукович, 2009г.

4. Колобашкина Л.В. Основы теории игр: учебное пособие. - 2011. [Электронный ресурс] [//http://e.lanbook.com/view/book/4406/](http://e.lanbook.com/view/book/4406/)

5. Мазалов В.В. Математическая теория игр и приложения. - 2010. [Электронный ресурс] [//http://e.lanbook.com/view/book/540/](http://e.lanbook.com/view/book/540/)

7.2. Дополнительная литература:

Основы теории экономических игр, Дубина, Игорь Николаевич, 2013г.

Теория игр в экономике, Лабскер, Лев Григорьевич; Яценко, Наталия Алексеевна, 2013г.

Кооперативные игры: решения и аксиомы, Печерский, Сергей Львович; Яновская, Елена Борисовна, 2004г.

4. Оуэн Г. Теория игр. М.: Мир, 1971. - 230 с.

5. Шикин Е.В. От игр к играм. Математическое введение. М.: УРСС, 2003. - 110 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Колобашкина Л.В. Основы теории игр: учебное пособие. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4406

Колокольцов В.Н., Малафеев О.А. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации (Теория игр для всех): учебник - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3551

Мазалов В.В. Математическая теория игр и приложения: учебное пособие - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=540

Романьков В.А. Введение в теорию игр: учебное пособие - <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=8362&ln=en>

Фролов И. Введение в теорию комбинаторных игр: учебное пособие - <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=8363&ln=en>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теория игр" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Аудитории для лекций и практических занятий. Рекомендованная для освоения курса литература.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010200.62 "Математика и компьютерные науки" и профилю подготовки Математическое и компьютерное моделирование .

Автор(ы):

Ильин С.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Киндер М.И. _____

"__" _____ 201__ г.