

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ ИГР И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.14.02.02 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 8 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 8 семестр - 28 часа; |
| Практические занятия | не предусмотрено учебным планом |
| Лабораторные работы | 8 семестр - 28 часа; |
| Консультации | 8 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 8 семестр - 85,5 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: | |
| Лабораторная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 8 семестр - 0,5 часа; |

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Ижуткин В.С. |
| | Идентификатор | R534a0a38-IzhutkinVS-9cf1d661 |

В.С. Ижуткин


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Ионова Т.В. |
| | Идентификатор | R5ac51726-IonovaTV-b9dd3591 |

Т.В. Ионова

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|---|---|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Варшавский П.Р. |
| | Идентификатор | R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd |

П.Р.
Варшавский

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основных направлений и методов решения задач исследования операций.

Задачи дисциплины

- приобретение навыков применения современных методов исследования операций для поддержки принятия решений;
- приобретение навыков построения матриц игры;
- приобретение навыков организации биматричной игры;
- приобретение навыков исследования позиционных игр.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|--|--|
| ПК-2 Способен проектировать и реализовывать базы данных | ИД-1 _{ПК-2} Формирует логическую и физическую модели данных | знать: - Методы решения матричных игр. уметь: - Применять аппарат решения матричных игр. |
| ПК-2 Способен проектировать и реализовывать базы данных | ИД-3 _{ПК-2} Формирует и реализует базы данных в СУБД и организует программный доступ к данным | знать: - Методы теории игр и исследования операций для анализа требуемых изменений и оценки затрат на реализацию программных систем (программных интерфейсов, баз данных и др.); уметь: - Применять теоретико-игровые методы и аппарат исследования операций для анализа требуемых изменений и оценки затрат на реализацию различных программных систем.. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей (далее – ОПОП), направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать линейную алгебру
- знать ,аналитическую геометрию
- уметь выполнять операции с матрицами,
- уметь строить графики функций

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Основы моделирования. | 16 | 8 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование: обучающий курс по теории моделирования</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, "Основы моделирования." ознакомиться с примерами построения линейных моделей</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 5-14</p> |
| 1.1 | Этапы исследования операций | 16 | | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| 2 | Основные понятия теории игр. | 16 | | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| 2.1 | Матричные игры | 16 | | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| | | | | | | | | | | | | | | <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование: обучающий курс по теории моделирования</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить "Основные понятия теории игр. Матричные игры. Упрощение игр. Метод минимакса" , а так же изучить примеры по разделу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.14-23</p> |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---------------------------------|---|
| | | | | | | | | | | | | | [2], стр.14-33 [3], стр.5-23 | |
| 3 | Методы решения матричных игр | 32 | 8 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Подготовка домашнего задания:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование: обучающий курс по матричным играм <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить Графоаналитический метод решения матричных игр, Симплекс-метод в теории игр, Итерационный метод Брауна-Робинсон, а так же изучить примеры по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.23-28 [2], стр.78-96 [3], стр.24-42 |
| 3.1 | Графические и аналитические методы | 16 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| 3.2 | Точные и приближенные методы решений антагонистических игр | 16 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| 4 | Основы теории статистических решений | 16 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | <u>Подготовка домашнего задания:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование: обучающий курс по играм с природой <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить темы "Игры с природой. Критерии оптимальности Вальда, Сэвиджа, Гурвица" , а так же изучить примеры по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр.142-146 |
| 4.1 | Игры с природой | 16 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| 5 | Парная игра с произвольной суммой (биматричная игра). | 16 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | <u>Подготовка домашнего задания:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование: обучающий курс по биматричным играм <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для |
| 5.1 | Методы решения биматричных игр. | 16 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------------------------|-------|----|----|---|---|---|---|---|-----|------|------|--|
| | | | | | | | | | | | | | выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить "Биматричные игры. Метод Нэша ", а так же изучить примеры по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.28-32 [2], стр.129-142 [3], стр.125-136 |
| 6 | Позиционные игры. | 12 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Подготовка домашнего задания:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование: обучающий курс по позиционным играм |
| 6.1 | Связь с биматричными играми | 12 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить "Позиционные игры", а так же изучить примеры по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.33-37 [2], стр.142-161 [3], стр.147-134 |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | |
| | Всего за семестр | 144.0 | 28 | 28 | - | - | 2 | - | - | 0.5 | 52 | 33.5 | |
| | Итого за семестр | 144.0 | 28 | 28 | - | - | 2 | - | - | 0.5 | 85.5 | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основы моделирования.

1.1. Этапы исследования операций

Задача принятия решений. Специфика принятия решений в условиях определенности, риска, неопределенности.

2. Основные понятия теории игр.

2.1. Матричные игры

Понятие чистых стратегий и седловой точки игры. Смешанные стратегии. Теоремы об оптимальном решении для случаев полной и неполной информации..

3. Методы решения матричных игр

3.1. Графические и аналитические методы

Принцип "минимакса".Графоаналитический метод решения матричных игр..

3.2. Точные и приближенные методы решений антагонистических игр

Эквивалентность игровой модели и модели линейного программирования. Симплекс-метод, итерационный метод..

4. Основы теории статистических решений

4.1. Игры с природой

Методы поиска решения при известных и неизвестных вероятностях состояний природы. Критерии оптимальности (Вальда, Сэвиджа, Гурвица)..

5. Парная игра с произвольной суммой (биматричная игра).

5.1. Методы решения биматричных игр.

Метод Нэша.

6. Позиционные игры.

6.1. Связь с биматричными играми

Методы решения позиционных игр.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Введение. Этапы исследования операций. Основы моделирования. Линейные модели.;
2. Позиционные игры. Связь с биматричными играми.;
3. Биматричные игры. Метод Нэша;
4. Симплекс-метод в теории игр. Итерационный метод Брауна-Робинсон;
5. Игры с природой. Критерии оптимальности Вальда, Сэвиджа, Гурвица.;
6. Графоаналитический метод решения матричных игр;

7. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Упрощение игр. Метод минимакса.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Консультации проводятся по разделу Этапы исследования операций. Основы моделирования
2. Консультации проводятся по разделу Матричные игры. Упрощение игр. Метод минимакса
3. Консультации проводятся по разделу Графоаналитический метод решения матричных игр. Симплекс-метод в теории игр. Итерационный метод Брауна-Робинсон.
4. Консультации проводятся по разделу "Основы теории статистических решений"
5. Консультации проводятся по разделу "Парная игра с произвольной суммой (биматричная игра)."
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Позиционные игры."

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|---|------------------|---|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Знать: | | | | | | | | |
| Методы решения матричных игр | ИД-1ПК-2 | | + | | | + | | Лабораторная работа/Игры с природой Лабораторная работа/Линейные модели Лабораторная работа/Матричные игры |
| Методы теории игр и исследования операций для анализа требуемых изменений и оценки затрат на реализацию программных систем (программных интерфейсов, баз данных и др.); | ИД-3ПК-2 | | | | + | | + | Лабораторная работа/Биматричные и позиционные игры |
| Уметь: | | | | | | | | |
| Применять аппарат решения матричных игр | ИД-1ПК-2 | | + | | | | | Лабораторная работа/Игры с природой Лабораторная работа/Матричные игры |
| Применять теоретико-игровые методы и аппарат исследования операций для анализа требуемых изменений и оценки затрат на реализацию различных программных систем. | ИД-3ПК-2 | | | | + | | + | Лабораторная работа/Биматричные и позиционные игры Лабораторная работа/Линейные модели |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

8 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Линейные модели (Лабораторная работа)
2. Матричные игры (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Биматричные и позиционные игры (Лабораторная работа)
2. Игры с природой (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №8)

Выполнены все лабораторные работы

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Еремеев, А. П. Теоретико-игровые методы принятия решений : учебное пособие по курсам "Теория игр и исследование операций", "Теория принятия решений" по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы" / А. П. Еремеев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 52 с. – ISBN 978-5-383-00029-8.;
2. Дубина, И. Н. Основы теории экономических игр : учебное пособие для вузов по специальности 080801 "Прикладная информатика в экономике" и экономическим специальностям / И. Н. Дубина. – М. : КноРус, 2010. – 208 с. – ISBN 978-5-406-00338-1.;
3. Благодатских А. И., Петров Н. Н.- "Сборник задач и упражнений по теории игр", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2014 - (304 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49465.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
4. Acrobat Reader;
5. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей);
6. Java Development Kit;
7. GNU Octave.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|---------------------------------------|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | М-805, Учебная аудитория каф. "ПМИИ" | парта со скамьей, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный |
| | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ" | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ" | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Лекционная аудитория | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | М-704, Преподавательская кафедры ПМИИ | стол, стул, шкаф, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, холодильник, кондиционер |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | М-703а/1, Кладовая каф. "ПМИИ" | стеллаж для хранения книг, тумба, экран, ноутбук, книги, учебники, пособия |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория игр и исследование операций

(название дисциплины)

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Линейные модели (Лабораторная работа)
- КМ-2 Матричные игры (Лабораторная работа)
- КМ-3 Игры с природой (Лабораторная работа)
- КМ-4 Биматричные и позиционные игры (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 15 |
| 1 | Основы моделирования. | | | | | |
| 1.1 | Этапы исследования операций | | + | + | + | |
| 2 | Основные понятия теории игр. | | | | | |
| 2.1 | Матричные игры | | | + | + | |
| 3 | Методы решения матричных игр | | | | | |
| 3.1 | Графические и аналитические методы | | | | | + |
| 3.2 | Точные и приближенные методы решений антагонистических игр | | + | | | + |
| 4 | Основы теории статистических решений | | | | | |
| 4.1 | Игры с природой | | + | + | + | |
| 5 | Парная игра с произвольной суммой (биматричная игра). | | | | | |
| 5.1 | Методы решения биматричных игр. | | + | | | + |
| 6 | Позиционные игры. | | | | | |
| 6.1 | Связь с биматричными играми | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 25 | 25 | 25 | 25 |