

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория игр и исследование операций

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 01.09.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются:

- формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить;
- формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении теории игр и исследовании операций при поиске оптимальных решений в конфликтных ситуациях в организационной, экономической и финансовой сферах деятельности, в задачах проектирования с противоречивыми критериями;
- подготовка к изучению последующих специальных курсов, использующих методы теории игр и исследование операций.

Задачей дисциплины (модуля) является:

- применять основные понятия и модели теории игр для модернизации систем, средств и технологий обеспечения информационной безопасности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-4 - Уметь ставить цели создания системы, разрабатывать концепцию системы и требования к ней, выполнять декомпозицию требований к системе.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- понятия игры, стратегии, равновесной ситуации.

Уметь:

- проверять существование решения матричной игры в чистых стратегиях;
- находить все решения матричной игры в чистых стратегиях, если они существуют;
- находить решения матричной игры в чистых или смешанных стратегиях с помощью линейного программирования;
- для многосторонних игр находить оптимальные по Парето ситуации и проверять существование ситуаций равновесия в чистых стратегиях.

Владеть:

- способом геометрического решения матричных игр $2 \times N$ и $N \times 2$;
- способом выделения оптимальных по Парето ситуаций.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	64	64

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 48 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Антагонистические игры, решение игры в чистых стратегиях Рассматриваемые вопросы: - антагонистическая игра; - матричная игра;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - лемма об основном неравенстве минимакса; - оптимальная ситуация (ситуация равновесия, седловая точка); - доминирование стратегий; - свойства равновесных ситуаций; - необходимый и достаточный признак существования решения матричной игры (существования ситуации равновесия).
2	<p>Антагонистические игры, решение игры в смешанных стратегиях</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - смешанное расширение матричной игры; - теорема о существовании ситуации равновесия в смешанных стратегиях; - геометрическое решение матричных игр $2 \times N$ и $N \times 2$; - решение матричной игры в чистых или смешанных стратегиях с помощью пары сопряжённых задач линейного программирования.
3	<p>Игры многих лиц</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биматричные игры; - определение биматричной игры двух лиц, ситуации, выигрыша; - сравнение с антагонистической игрой; - равновесие по Нэшу; - Парето оптимальность; - игры N лиц. Приемлемые ситуации. Выделение ситуаций равновесия в чистых стратегиях; - выделение оптимальных по Парето ситуаций.
4	<p>Классификация</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды ходов; - стратегии; - решение игры; - классификация стратегических игр.
5	<p>Теория игр. Введение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия; - история возникновения теории игр.
6	<p>Матричные игры. Сценарий игры</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - множество ситуаций в чистых стратегиях - платёжная функция игры - антагонистические игры.
7	<p>Теорема о необходимом и достаточном условии существования ситуации равновесия в чистых стратегиях</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Лемма (об основном неравенстве минимакса) - Теорема о необходимом и достаточном условии существования ситуации равновесия в чистых стратегиях.
8	<p>Необходимый и достаточный признак ситуации равновесия в смешанных стратегиях</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Необходимый и достаточный признак ситуации равновесия в смешанных стратегиях, доказательство. - способ вычисления ситуаций равновесия в матричных играх.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Матричные игры 1. Отыскание седловых точек матричной игры, применение принципа доминирования. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык отыскания седловых точек матричной игры.
2	Матричные игры 2. Отыскание смешанных стратегий симплекс-методом. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык решения матричной игры симплекс-методом.
3	Матричные игры 3. Отыскание смешанных стратегий итерационным методом. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык решения матричной игры итерационным методом.
4	Игры многих лиц. Проверка существования ситуаций равновесия в чистых стратегиях для многосторонних игр и выделения оптимальных по Парето ситуаций. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык отыскания парето-оптимальных ситуаций многосторонней игры.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Антагонистическая игра, стратегия, ситуация, выигрыш. Матричная игра. В результате выполнения практического задания студент получает навык решения матричных игр.
2	Верхнее и нижнее значение игры: определение, интерпретация. Определение оптимальной ситуации. Значение матричной антагонистической игры в чистых стратегиях В результате выполнения практического задания студент получает навык определения решения матричной игры в чистых стратегиях.
3	Доминирование стратегий. Определение множества всех равновесных ситуаций. В результате выполнения практического задания студент получает навык определения доминирующих стратегий и равновесных ситуаций матричной игры.
4	Смешанное расширение матричной игры. Определение смешанной стратегии, ситуации в смешанных стратегиях, выигрыша. Определения ситуации равновесия в смешанных стратегиях В результате выполнения практического задания студент получает навык решения матричной игры в смешанных стратегиях.
5	Графические методы решения матричной игры $2 \times n$ и $m \times 2$. В результате выполнения практического задания студент получает навык графического решения матричной игры.
6	Итерационный метод решения матричной игры в смешанных стратегиях В результате выполнения практического задания студент учится решать матричную игру в смешанных стратегиях итерационным методом.
7	Определение матричной игры двух лиц, ситуации, выигрыша. Равновесие по Нэшу. Парето оптимальность. Расширение игры в смешанных стратегиях, ситуация равновесия в смешанных стратегиях.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате выполнения практического задания студент получает навык выделения оптимальных по Парето ситуаций, проверять существование ситуаций равновесия.
8	Графические методы решения биматричной игры 2 x 2 в смешанных стратегиях В результате выполнения практического задания студент осваивает графический метод решения биматричной игры.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к лабораторным работам
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Эпштейн Г.Л. Теория игр. Учебное пособие - М.: МИИТ , 2017; - 40 с.	НТБ МИИТ Э73 кафедра
2	Вентцель Е.С. Исследование операций – М.: "Советское радио" , 1972; - 552 с.	НТБ МИИТ
3	Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А. Теория игр – М.: Высш.шк., Книжный дом"Университет" , 1998; - 304 с.; - ISBN 5-06-001005-8	НТБ МИИТ
4	Эпштейн Г.Л. Применение линейного программирования для решения и исследования матричных игр – М.: МИИТ, 2006; - 43 с.	НТБ МИИТ Э73 кафедра
5	Кобзарь А.И., Тикменов В.Н., Тикменова И.В. Теория игр: Играют все. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 272 с; - ISBN 978-5-9221-1656-5	НТБ МИИТ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Сервис решения задач теории игр. <http://math.semestr.ru/games/index.php>

Электронная библиотека МИИТа: <http://library.miit.ru/fulltext.php>

НТБ МИИТ: <http://miit.ru/portal/page/portal/miit/library>

Поисковые системы: <http://www.google.ru/>; <http://www.yandex.ru/> ;
<http://www.rambler.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения занятий лекционного типа требуются аудитории, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования. Для практических занятий – наличие персональных компьютеров.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

А.П. Иванова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦГУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева