

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о подписываемом документе:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.06.2022 15:09:29  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Game Theory / Теория игр**

(наименование дисциплины)

Рекомендовано МССН для направления подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

(код и наименование направления подготовки)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

**Data Science и цифровая трансформация**

(наименование (направленность/профиль) ОП ВО)

Форма обучения: **очная**

2022 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование представления о методах и областях применения теории игр (математического программирования, математической теории управления, комбинаторных задач и т.д.) развитие математической культуры студента и подготовка его к самостоятельному применению полученных знаний. Реализация указанной цели включает последовательное изложение теоретического материала на лекциях, при котором все основные результаты снабжаются доказательствами и пояснениями на конкретных математических моделях; отработку приемов численных и аналитических методов исследования на практических занятиях; промежуточный и итоговый контроль выявляют степень усвоения полученных навыков.

Изучение дисциплины «Теория игр» предусматривает приобретение практических навыков использования методов теории игр в конфликтных моделях, применительно к задачам, связанным с защитой информации.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Game Theory / Теория игр» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;; УК-1.4 Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования;; УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте.;
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании	УК-7.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; УК-7.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих

	поступающих информации и данных	информации и данных.;
ПК-1	Способен разрабатывать новые методики выполнения аналитических работ	ПК-1.1 Знает основные методы и подходы к анализу данных; ПК-1.2 Умеет применять известные методы и подходы для проведения анализа данных; ПК-1.3 Владеет алгоритмами по разработке методик проведения аналитических работ в профессиональной области;
ПК-3	Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования, выбирать методы и средства решения задач	ПК-3.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий; ПК-3.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования; ПК-3.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Дисциплина «Game Theory / Теория игр» относится к части формируемо участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.03.01.

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/ модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Прикладные задачи математического моделирования Численные методы решения задач математического моделирования Основы управления космическим движением	-
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при	Прикладные задачи математического моделирования Численные методы решения задач математического моделирования Основы управления космическим движением	-

	работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		
ПК-1	Способен разрабатывать новые методики выполнения аналитических работ	Прикладные задачи математического моделирования Численные методы решения задач математического моделирования Основы управления космическим движением	-
ПК-3	Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования, выбирать методы и средства решения задач	Прикладные задачи математического моделирования Численные методы решения задач математического моделирования Основы управления космическим движением	-

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Лекции (ЛК)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0	0
Курсовая работа (КР)	0	0
Самостоятельная работа обучающегося, ак.ч.	38	38
Контроль (экзамен), ак.ч.	36	36
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	108
	зач.ед.	3

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Виды учебной работы
<b>Раздел 1</b> Введение	Тема 1.1. Понятие игры. Примеры игровых ситуаций и игровых постановок. Понятие выигрыша и функция цены. Тема 1.2. Игры на выигрыш и результат на ациклическом графе. Статические игры: игроки, стратегии, платежи. Примеры игр: «дилемма заключённого», «семейный спор», «пенальти».	Л
<b>Раздел 2</b> Элементы математического программирования	Тема 2.1. Задачи математического программирования. Линейное программирование. Выпуклое программирование. Понятие двойственности. Теорема Куна-Таккера. Симплекс метод, понятие базиса и свойства решения задачи линейного программирования. Теорема о неподвижной точке. Вычислительные методы математического программирования и теории игр	Л, ЛР
<b>Раздел 3</b> Позиционные игры	Тема 3.1. Дерево игры. Выигрышные и проигрышные позиции Тема 3.2. Существование выигрышной стратегии у одного из игроков. Тема 3.3. Игра «ним» и выигрышные стратегии в ней.	Л, СР
<b>Раздел 4</b> Статические игры	Тема 4.1 Доминирующие и доминируемые стратегии. Решение игр по доминированию. Тема 4.2 Понятие равновесия Нэша. Свойства оптимальных стратегий и значения игры. Смешанные стратегии. Смешанное равновесие Нэша. Тема 4.3 Модели олигополий Курно и Бертрана. Статические игры с неполной информацией. Равновесие Байеса-Нэша.	Л, СР
<b>Раздел 5</b> Динамические игры	Тема 5.1 Многошаговые игры. Динамические игры с полной информацией. Динамические игры с неполной информацией. Тема 5.2 Теоретико-игровая интерпретация теории вероятностей. Тема 5.3 Повторяющиеся игры. Бесконечно повторяющиеся игры двух игроков с нулевой суммой. Теорема Блекуэлла о достижимости. Тема 5.4 Дифференциальные игры. Дифференциальные игры преследования и быстрогодействия.	Л, СР
<b>Раздел 6</b> Кооперативные игры	Тема 6.1 Арбитражные схемы и кооперативные игры. Тема 6.2 С-ядро и вектор Шепли. Prenucleolus. Игры с ограниченной кооперацией. Тема 6.3 Коалиционные игры. Механизмы группового выбора.	Л, СР
<b>Раздел 7</b> Реализация теории игр на Python	Обзор метод реализации основных задач и алгоритмов теории игр.	Л, СР

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций	
Лабораторная	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием	Anaconda Python 3
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС	Anaconda Python 3

аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается обязательно

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

1. Математическая теория игр и приложения. В.В. Мазалов СПб.: Издательство «Лань», 2017 – 448 с.;
2. Теория игр. Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е. В. Шевкопляс. СПб.: БХВ-Петербург, 2012 – 432 с.;
3. Математические методы в теории игр, программировании и экономике. С. Карлин, М.: Мир, 1964 – 838 с.;
4. Комбинаторная теория игр. П. Деорнуа, М.: МЦНМО, 2017 – 40 с.;
5. Математические основы машинного обучения и прогнозирования. В.В. Вьюгин, М.: МЦНМО, 2014 – 304 с.;

6. Теория игр и защита компьютерных систем. А.К. Гуц, Т.В. Вахний, Омск:ОмГУ, 2013 – 160 с.;
7. Сборник задач и упражнений по теории игр. А.И. Благодатских, Н.Н. Петров - СПб.:Лань,2014. – 304 с.

#### **б) дополнительная литература**

8. Математическое программирование. В.Г. Карманов, М.: Физматлит, 2004 – 264 с.;
9. Численные методы оптимизации. А.Ф. Измаилов, М.В. Солодов, М.: Физматлит, 2005 – 304 с.;
10. Прикладная теория оптимального управления. А. Брайсон, Хо Ю-Ши, М.: Мир, 1972 – 544 с.;
11. Математическое программирование. Теория и алгоритмы. М. Мину, М.: Наука, 1990 – 488 с.;
12. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. Базара М., Шетти К., М.: Мир, 1982 – 583 с.;

#### **в) научные журналы**

13. "Автоматика и телемеханика", Российской академии наук «Академиздатцентр «Наука», [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=at&wshow=details&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=at&wshow=details&option_lang=rus) или <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1908150>;
14. "Известия РАН. Теория и системы управления", Российской академии наук "Издательство «Наука»" [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7830](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7830);
15. "Journal of Optimization Theory and Applications", Springer, <http://www.springer.com/mathematics/journal/10957>;
16. "Applied Mathematics & Optimization", Springer, <https://link.springer.com/journal/245>;
17. "Mathematical Programming", Springer, <https://link.springer.com/journal/10107>.


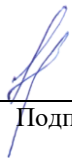

#### **г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

- 1) Электронно-библиотечная система (ЭБС) РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
  - ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
  - ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС «Троицкий мост»
- 2) Базы данных и поисковые системы:
  - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
  - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
  - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
  - реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Game Theory / Теория игр» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта

Доцент ДМПУ		Салтыкова О.А.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:</b> ДМПУ		Разумный Ю.Н.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:</b>		
Доцент ДМПУ		Салтыкова О.А.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.