

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»

Инженерная академия

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Game Theory / Теория игр»

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**Направленность программы (профиль)**

**Баллистическое проектирование космических комплексов и систем**

## 1. Цель и задачи 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. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Game Theory / Теория игр» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплина по выбору блока I учебного плана.

Для успешного изучения курса необходимы знания и умения в объеме школьной программы по математике, знание элементов и методов из математического анализа, линейной алгебры, численных методов, функционального анализа, теории дифференциальных уравнений, программирования и практикума на ЭВМ.

В таблице 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
	УК-1 способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Численные методы решения задач математического моделирования	
	УК-7 способность 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	Технологии программирования	

умозаключения на основании поступающих информации и данных		
ПК-3 способен проводить работы и исследования по обработке и анализу научно-технической информации в области применения математических методов и информационных технологий баллистического проектирования и применения космических систем ДЗЗ		Системы искусственного интеллекта
ПК-4 Способен участвовать в разработке единой программной среды, организации и контроле процесса создания программного обеспечения информационных систем и подготовки программной документации на программное обеспечение		Научно-исследовательская работа

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Game Theory / Теория игр» направлен на формирование следующих компетенций: УК-1; УК-7; ПК-3; ПК-4

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** Подходы к анализу задач, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. Знает основные цифровые технологии, методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации применяемые в современных условиях цифровой экономики. Знает принципы планирования проведения аналитических работ в разрабатываемом проекте. Знает принципы организации аналитических работ при разработке информационно-технологического проекта.

**Уметь:** Находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Умеет применять современные цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики. Умеет осуществлять планирование необходимых аналитических работ в информационно-технологическом проекте. Умеет применять методы и подходы для организации и проведения аналитических работ в информационно-технологических проектах.

**Владеть:** Владеет современными цифровыми технологиями, методами поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры. Владеет методами и подходами для планирования необходимых аналитических работ в информационно-технологическом проекте. Владеет навыками организации аналитических работ в информационно-технологических проектах

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы (72 ч.)**.

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	36
В том числе:		
<i>Лекции</i>	<b>18</b>	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
<i>Семинары (С)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	<b>18</b>	18
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>36</b>	36
<b>Контроль</b>	<b>Диф. зачет</b>	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час</b>	<b>72</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Введение	Понятие игры. Примеры игровых ситуаций и игровых постановок. Понятие выигрыша и функция цены. Игры на выигрыш и результат на ациклическом графе. Статические игры: игроки, стратегии, платежи. Примеры игр: «дилемма заключённого», «семейный спор», «пенальти».
2.	Элементы математического программирования	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
3.	Позиционные игры	Дерево игры. Выигрышные и проигрышные позиции. Существование выигрышной стратегии у одного из игроков. Игра «ним» и выигрышные стратегии в ней.
4.	Статические игры	Доминирующие и доминируемые стратегии. Решение игр по доминированию. Понятие равновесия Нэша. Свойства оптимальных стратегий и значения игры. Смешанные стратегии. Смешанное равновесие Нэша. Модели олигополий Курно и Бертрана. Статические игры с неполной информацией. Равновесие Байеса-Нэша.

5.	Динамические игры	Многошаговые игры. Динамические игры с полной информацией. Динамические игры с неполной информацией. Теоретико-игровая интерпретация теории вероятностей. Повторяющиеся игры. Бесконечно повторяющиеся игры двух игроков с нулевой суммой. Теорема Блекуэлла о достижимости. Игры с оптимальной остановкой. Игры наилучшего выбора. Дифференциальные игры. Дифференциальные игры преследования и быстрогодействия.
6.	Кооперативные игры	Арбитражные схемы и кооперативные игры. С-ядро и вектор Шепли. Prenucleolus. Игры с ограниченной кооперацией. Коалиционные игры. Механизмы группового выбора.
7.	Реализация теории игр на Python	Обзор метод реализации основных задач и алгоритмов теории игр.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий (очная форма обучения)

	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Введение	1	0	-	-		
2.	Элементы математического программирования	2	-	3	-	6	11
3.	Позиционные игры	4	-	3	-	6	13
4.	Статические игры	3	-	3	-	6	12
5.	Динамические игры	3	-	3	-	6	12
6.	Кооперативные игры	2	-	3	-	6	11
7.	Реализация теории игр на Python	3		3	-	6	12
	<b>Всего:</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

6. Практические занятия (семинары) - не предусмотрены

## 7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.) ОФО
1.	1	Введение	-
2.	2	Элементы математического программирования	3
3.	3	Позиционные игры	3
4.	4	Статические игры	3
5.	5	Динамические игры	3

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час.) ОФО
6.	6	Кооперативные игры	3
7.	7	Реализация теории игр на Python	3
	<b>Итого</b>		<b>18</b>

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Ауд. 408: Комплект специализированной мебели; возможность подключения переносного проектора	Москва, ул. Орджоникидзе, д.3. Учебная лаборатория автоматизированных систем управления: ауд. № 408
Ауд. 416: Комплект специализированной мебели; технические средства: Персональные компьютеры на базе системного блока VT/Core2-Duo3000/4x1024Mb/1000GbR/V512Mb/S/DVD+-RW + монитор, клавиатура, мышь (13 шт.); учебно-исследовательский стенд программно-технического комплекса "Контар" (6 шт.); интерактивная доска Polyvision TSL 610; проектор Toshiba TLP-XC3000; коммутатор Cisco Catalyst 2960 24; сетевой фильтр (7 шт.), доступ в Интернет: ЛВС и Wi-Fi, столы, стулья, передвижная доска для маркера.	Москва, ул. Орджоникидзе, д.3. Учебная лаборатория автоматизированных систем управления: ауд. № 416

#### 9. Информационное обеспечение дисциплины:

Осуществление образовательного процесса по дисциплине базируется на использовании следующих информационных технологий:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – 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/>

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/>

#### 10. 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>.

### **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):**

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования: «подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности; удовлетворение потребностей личности в получении соответствующего образования».

Решение этих задач невозможно без такого элемента обучения как самостоятельная работа студентов над учебным материалом. Однако, повысить качество самостоятельной работы можно только при ответственном отношении преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы и повышение творческой активности студентов.

В ходе практических занятий студенту рекомендуется конспектировать основное содержание курса. При преподавании дисциплины методически целесообразно в каждом разделе курса выделить наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучаемых. Целесообразно при проведении практических занятий по всем разделам программы иллюстрировать практический материал большим количеством примеров, что позволяет усилить наглядность изложения и продемонстрировать обучаемому приемы решения задач.

В процессе освоения дисциплины, в рамках самостоятельной работы студент: работает с

литературой в библиотеке РУДН; использует ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет».

**Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (Учебного портала) и электронной почты.

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные средства интерактивного обучения, в том числе, групповые дискуссии, мозговой штурм, деловые игры, проектная работа в малых группах, что дает возможность включения всех участников образовательного процесса в активную работу по освоению дисциплины. Такие методы обучения направлены на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения, способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может производиться по утвержденному индивидуальному графику с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, что подразумевает индивидуализацию содержания, методов, темпа учебной деятельности обучающегося, возможность следить за конкретными действиями студента при решении конкретных задач, внесения, при необходимости, требуемых корректировок в процесс обучения.

Предусматривается проведение индивидуальных консультаций (в том числе консультирование посредством электронной почты), предоставление дополнительных учебно-методических материалов (в зависимости от диагноза).

**12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю):**

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Game Theory / Теория игр» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

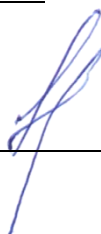
**Разработчики:**

Ст. преп.



Баландина Г.И.

**Руководитель программы**  
профессор



Разумный Ю.Н.



**Заведующий кафедрой**  
профессор

---



---

Разумный Ю.Н.

---