

Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)

ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»

Наименование дисциплины	Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра
Объем дисциплины	6 ЗЕ (216 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Раздел № 1. Основы создания академического/научного текста: синтаксис	Тема 1: Академический /научный текст (АТ): синтаксический анализ Элементы содержательной структуры АТ. Синтаксические структуры АТ. Общенаучная и специальная лексика АТ. Синтаксические конструкции, специфика академического/научного текста Целевая аудитория АТ, цель высказывания. Сложная аргументация АТ. Иноязычные слова и термины. Синтаксический анализ академического/научного текста. Составление глоссария к статье.
Раздел № 2. Подготовка академической/научной презентации на английском языке	Тема 2: Академическое/научное выступление на английском языке Структура академической /научной презентации. Особенности подготовки слайдов для научной презентации. Требования к подготовке АП. Стилистические приемы академической презентации (АП) — повторы, параллельные конструкции, сложные грамматические и синтаксические конструкции. Нормы речевого этикета. Ведение сессии вопросов-ответов в процессе или после АП.
Раздел № 3. Написание академического /научного текста: от абзаца до эссе	Тема 3: Основы написания академического /научного текста: Жанры академических/ научных текстов. Особенности написания абзаца. Структура абзаца. Типы абзацев для АТ. Аннотирование. Структура научной статьи. Процесс подготовки научной статьи к публикации. Рецензирование научных статей. Реферирование профессионально-ориентированных статей. Обзоры научных статей (с учетом изучаемого направления). Написание академического/научного эссе.

**Разработчики:** профессор кафедры иностранных языков Инженерной академии Н.Н. Гавриленко, доцент кафедры иностранных языков Инженерной академии С.В. Дмитриченкова, доцент кафедры иностранных языков Инженерной академии О.Г. Аносова, старший преподаватель кафедры иностранных языков Инженерной академии В.А. Чаузова

**Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Русский язык в профессиональной деятельности магистра</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>6 ЗЕ (216 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Раздел №1. Научная речь и её особенности. Вводная часть. Суть магистерской программы и степени магистра	Тема 1.1. Научный стиль речи Тема 1.2. Лексические особенности научного стиля речи Тема 1.3. Терминологическая лексика научной прозы Тема 1.4. Грамматика научной речи Тема 1.5. Способы изложения в научном стиле (функционально-смысловые типы речи) Тема 1.6. Особенности устной научной речи
Раздел №2. Специфические виды деятельности в сфере науки	Тема 2.1. Организация работы с научной литературой Тема 2.2. Первая научная работа Тема 2.3. Как написать научную статью Тема 2.4. Устный доклад Тема 2.5. Стеновый доклад Тема 2.6. Научно-техническая патентная информация Тема 2.7. Совершаем открытие
Раздел №3. Создание вторичных научных текстов	Тема 3.1. Понятие о вторичных научных текстах. Их виды Тема 3.2. Тезисы как научный жанр Тема 3.2. Резюме Тема 3.3. Правила написания аннотации

**Разработчик:** профессор кафедры русского языка Инженерной академии Л.П. Яркина

**Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>История и методология науки</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>2 ЗЕ (72 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1.Предмет истории и философии науки.	Введение в общую проблематику философии науки. Наука рассматривается в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии
2.История науки. Основные периоды развития науки и техники	Преднаука Древнего Востока. Наука в Древней Греции. Наука средневековой Европы и Востока. Наука в период Возрождения. Научная революция 17 века. Развитие науки в Новое время (17-18 вв.). Социо-гуманитарные науки в Новое время (17-18вв.). Достижения естествознания в 19 веке. Идеалы классической науки. Кризис оснований классической науки и научная революция на рубеже 19-20 вв. Социально -гуманитарные науки в 19 -20 вв. Развитие науки в дореволюционной России. Советский период развития науки и техники. Наука и техника в постсоветской России. Развитие мировой науки и техники в XXI веке.
3.Место науки в философии культуры	Наука и философия. Наука и искусство. Наука и религия. Наука и нравственность. Этика науки. Наука как социальный институт. Функции науки. Синергетический подход в современном познании. Экологическая этика и ее философские основания. Глобальный эволюционизм как принцип философии науки. Научная рациональность и проблема взаимодействия культур.
4.Структура научного знания	Сциентизм и антисциентизм. Проблема рациональности. Типы научной рациональности. Проблема субъекта и объекта познания. Научное и вненаучное знание. Знание и вера. Метатеоретический уровень познания: картина мира, стиль мышления, типы рациональности. Философские основания науки. Структура эмпирического знания. Проблема факта. Структура теоретического знания. Функции научной теории. Методы научного познания и их классификация. Ценности и их роль в познании. Проблема истины в познании. Внутренняя и внешняя детерминация науки. Интернализм и экстернализм. Философско-методологические основания теории принятия решений. Аргументация в системе получения и обоснования научного знания.
5.Специфика гуманитарного познания.	Социальное и гуманитарное познание. Проблема метода гуманитарного познания. Объяснение и понимание. Понятие жизни и его место в становлении антинатуралистической исследовательской программы. Жизнь, природа, культура. Принцип историзма в социально-гуманитарном познании. Принцип деятельности в социально-гуманитарном познании.
6.Специфика технико-математического познания	Специфика технического и математического знания. Философские проблемы математики и физики. Системный анализ и системный подход.
7.Основные концепции современной философии науки	Проблема развития науки: основные подходы. Марксистский подход к исследованию социальной реальности. «Философские тетради», «Материализм и эмпириокритицизм» В.И. Ленина. Натуралистический подход в социально-гуманитарном познании. Эволюция концепции науки в позитивизме. Концепция научного знания в неокантианстве. Феноменологическая программа исследования науки. Герменевтический подход в социально - гуманитарном познании.

	<p>Структурализм: принципы и тенденция эволюции. Научные революции и их роль в динамике научного знания. Концепция научных революций Т. Куна. Становление научной теории. Проблема, гипотеза, теория. Концепция личного знания М. Полани. Проблема роста научного знания у К. Поппера. Концепция исследовательских программ И. Лакатоса. Эпистемологический анархизм П. Фейерабенда. «Социология знания» (К. Манхейм, М. Малкей). Наука как коммуникативная деятельность. Теория «коммуникативного действия» Ю.Хабермаса. Образ науки в постмодернизме.</p>
--	---

**Разработчик:** профессор департамента механики и мехатроники, д.э.н., д.полит.н., профессор Д.Н. Ермаков

Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)

ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»

Наименование дисциплины	Прикладные задачи математического моделирования
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Динамическое программирование.	Схема Беллмана. Проблема синтеза для дискретных систем. Схема Моисеева. Проблема синтеза для систем с непрерывным временем. Достаточные условия оптимальности.
Принцип максимума Понтрягина.	Постановка задачи оптимального управления. Формулировка принципа максимума. Доказательство принципа максимума. Принцип максимума для задач оптимального управления с фазовыми ограничениями. Связь между принципом максимума и классическим вариационным исчислением.
Применение принципа максимума к задачам оптимизации траекторий перелетов космического аппарата.	Сведение задачи оптимизации к краевой задаче принципа максимума. Метод стрельбы для численного решения краевой задачи принципа максимума. Модификации метода Ньютона: модификация Исаева-Сонина, нормировка Федоренко. Метод Рунге-Кутты решения задач Коши. Исследование задач минимизации времени перелета и массы потраченного топлива.

Разработчик:

ст.преп. департамента механики и мехатроники



А.С. Самохин

Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)

ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»

Наименование дисциплины	Численные методы решения задач математического моделирования
Объем дисциплины	5 ЗЕ (180 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Методы минимизации функций одной переменной	Постановка задачи. Классический метод. Метод бисекции. Метод золотого сечения. Метод ломаных. Метод покрытий. Выпуклые функции одной переменной. Метод касательных
Классическая теория экстремума функций многих переменных.	Постановка задачи. Теорема Вейерштрасса. Классический метод решения задач на безусловный экстремум. Задачи на условный экстремум. Необходимые условия первого порядка. Необходимые условия второго порядка. Достаточные условия экстремума.
Методы минимизации функций многих переменных.	Градиентный метод. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Метод возможных направлений. Проксимальный метод. Метод линеаризации. Квадратичное программирование. Метод сопряженных направлений. Метод Ньютона. Непрерывные методы с переменной метрикой. Метод покоординатного спуска. Метод покрытия в многомерных задачах. Метод модифицированных функций Лагранжа. Метод штрафных функций. Доказательство необходимых условий экстремума первого и второго порядков с помощью штрафных функций. Метод барьерных функций. Метод нагруженных функций. Метод случайного поиска.

Разработчик:

ст.преп. департамента механики и мехатроники



А.С. Самохин

Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)

ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа**  
**направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика**  
**направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии программирования
	<b>Объем дисциплины</b>	<b>14 ЗЕ (504) + 3 ЗЕ Курсовая работа</b>
<b>Модуль 1. Современные методы программирования. Python.</b>		
1.	Основные элементы синтаксиса языка Python	Базовый синтаксис языка Python 3. Модель памяти и основные типы данных. Циклы и списки. Функции.
2.	Элементы теории алгоритмов	Понятие алгоритма. Машина Тьюринга. Вычислимость. Теория сложности. Возведение в степень: анализ алгоритма (умное возведение в степень). Задача о рюкзаке. Жадный алгоритм. Метод градиентного спуска как пример жадного алгоритма. Стратегия «Разделяй и властвуй». Рекурсивный алгоритм.
3.	Парадигмы программирования. Объектно-ориентированное программирование	Основные принципы программирования. Процедурное программирование. Объектно-ориентированное программирование (ООП). Функциональное программирование. Особенности ООП. Классы и объекты. Наследование. Реализация ООП в языке Python.
4.	Алгоритмы сортировки и поиска	Сортировка выбором. Сортировка вставками. Сортировка «Методом Пузырька». Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Нахождение медианы. Последовательный поиск. Методы сужения области. Сортировка в Python.
5.	Алгоритмы на графах	Графы и их анализ. Представление графов. Обход графа в глубину и ширину. Восстановление кратчайшего пути. Задача о перемещении шахматного коня. Алгоритм Дейкстры. Очередь и стек. Очередь и стек в Python.
6.	Динамическое программирование	Принцип оптимальности Беллмана. Понятие восходящего и нисходящего решения. Задача о количестве маршрутов. Сходства и отличие динамического программирования и концепция «разделяй и властвуй». Задача о банкомате. Динамическое программирование и игры.
7.	Параллельные алгоритмы	Предпосылки. Классификация вычислительных систем. CPU и GPU процессоры. Характеристики параллельных алгоритмов. Типы непоследовательного программирования в Python. «Процессы и Поток в Python. Асинхронные программы.
8.	Оптимизация программ	Методы оптимизации и ускорения программ на Python. Профилирование программ на языке Python. Модуль line_profiler. Компиляция Python: Ahead-of-time и Just-in-time компиляция. Модуль Numba. Cython как расширение языка Python. Особенности разработки программы на Cython.

<b>Модуль 2. Современные методы программирования. C/C++.</b>		
9.	Введение.	С и C++ особенности языков, история и эволюция. Машинно-ориентированные языки программирования и принципы действия компьютера. Трансляция кода. Виды трансляции. Отличия интерпретаторов и компиляторов. Сопоставление программ на Python и C/C++. Область применения и языков C/C++.
10.	Основные элементы синтаксиса	Блочное устройство программ на языках C/C++, синтаксические правила выделения блоков и их типы. Базовые инструкции: ветвление (или условная инструкция), циклы (while, do while и for), оператор безусловного перехода, оператор множественного выбора. Синтаксические конструкции для работы с функциями: объявление, определение, вызов. Стек вызовов. Сравнение goto и return.
11.	Массивы и указатели	Указатели и адреса. Работа с указателями и адресами. Массив как структура данных: хранение в памяти, доступ к элементам. Создание статических массивов. Адресная арифметика.
12.	Статическая и динамическая память.	Правила создание статических массивов, его инициализация и использование. Одномерные и многомерные статические массивы. Динамическая память (C стиль). Динамическая память (C++ стиль). Функции для работы с динамической памятью, операции выделения и освобождения памяти. Создание одномерных и многомерных динамических массивов.
13.	Структурированные типы данных	Массивы, строки символов, структуры, объединение, перечислимый тип данных, битовые поля. Синтаксические особенности объявления, инициализации и работы. Особенности «упаковки» в памяти. Примеры использования. Динамические структуры данных: вектор, очередь (стек), список, как примеры организации работы с структурированными данными в динамическом режиме.
14.	Перехват ошибок	Синтаксис операции обработки исключений. Примеры использования.
15.	Ввод-вывод данных	Понятие потока и буфера. Клавиатура, экран и файл как источник и приёмник данных. Организация потоков ввода и вывода данных в C++. Запись данных в поток и чтение данных из потока. Позиционирование данных в потоке. Режимы работы с файлами: чтение-запись, символьный-текстовый формат и их комбинации. Текстовые и бинарные файлы, и особенность в них хранения данных. Файлы прямого доступа.
16.	Объектно-ориентированное программирование в C++	Создание классов и объектов. Настройка модификаторов доступа: public, private и protected. Дружественные функции и классы. Ключевое слово this. Организация операции наследования в языке C++. Виртуальные функции и перегрузка функций и операторов.
17.	Использование библиотек	Обзор и примеры использования STL и BOOST.
<b>Модуль 3. Параллельное и распределенное программирование.</b>		
18.	Параллельные алгоритмы и системы	Классификация вычислительных систем. CPU и GPU процессоры. Характеристики параллельных алгоритмов. Типы непоследовательного программирования. Стандарты параллельных вычислений: взаимодействие между узлами



		суперкомпьютера, взаимодействие между ядрами одного CPU внутри одного узла, ускорители внутри одного узла
19.	Алгоритмы во внешней памяти	Организация вычислений с учётом иерархической структуры памяти. Буферизация при чтении и записи. Сложные и динамические структуры данных. Алгоритмы на графах во внешней памяти (BFS, DFS, поиск связанных компонент, MST).
20.	Технология OpenMP	Параллельные вычисления с использованием стандарта OpenMP. Основные сведения. Нити и процессы. Параллельные и последовательные области. Параллельные циклы и параллельные области. Автоматическое распараллеливания циклов.
21.	Технология MPI	Параллельные вычисления с использованием стандарта MPI. Основные сведения. Основные процедуры MPI. Типы данных MPI. Способы передачи сообщений. Прием и передача сообщений процессами.
22.	Технология OpenACC	Параллельные вычисления с использованием стандарта OpenACC. Обзор производительности GPU в различных приложениях. Сравнение вычислительных ускорителей. Основные принципы достижения высокой производительности. Преимущества OpenACC. Модель исполнения: gangs, workers, vectors. Директивы parallel, kernels, loop. Атрибуты данных. Регионы данных: data, enter data, exit data. Дополнительные конструкции управления данными: cache, update, declare. Асинхронное исполнение - async и wait. Атомарные операции. Глобальные переменные. OpenACC в C++.
23.	Программно-аппаратная архитектура CUDA	Архитектура GPU. Иерархия памяти GPU. Программная модель CUDA. Использование библиотек C++ для программирования на OpenCL и CUDA.
<b>Модуль 4. Распределенные объектные технологии.</b>		
24.	Введение в распределенные объектные технологии	Понятие распределенной системы обработки информации. Виды и свойства распределенных систем. Архитектура программного обеспечения информационных систем. Управление взаимодействием разнородных приложений. Основные механизмы распределенных объектных технологий.
25.	Основные модели распределенных объектных технологий	Виды распределенных приложений. Облачные технологии. Определение облачных вычислений. Многослойная архитектура облачных приложений. Компоненты облачных приложений. Достоинства и недостатки облачных вычислений. Наиболее распространенные облачные платформы. GRID-технологии. Архитектура GRID. Стандарты GRID. Параметрические модели производительности GRID. Сравнение GRID и Облачных вычислений.
26.	Проблемы интеграции приложений	Проблемы интеграции приложений. Комплексная интеграция приложений. Брокеры сообщений. Модель взаимодействия "публикация/подписка". Системы управления рабочим потоком. Серверы приложений.

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники, к.т.н А.В. Иванюхин

**Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

Наименование дисциплины	Обработка больших данных
Объем дисциплины	7 ЗЕ (252 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в предмет «Обработка больших данных»	Обзор задач, решаемых алгоритмами машинного обучения. Классификация алгоритмов машинного обучения.
Линейные модели регрессии.	Линейная регрессия. Линейные модели регрессии. Базисные функции. Регуляризация.
Логистическая регрессия	Целевая функция логистической регрессии. Регуляризация логистической регрессии.
Кластер-анализ.	Основные типы задач кластер-анализа. Меры подобия и функции расстояния. Выбор критерия кластеризации. Кластерные методы, основанные на евклидовой метрике. Иерархическая кластеризация. Метод K-внутригрупповых средних. Использование методов теории графов в задачах кластеризации. Кластеризация на основе анализа плотностей вероятностей.
Нейронные сети	Структура нейрона. Структура нейронной сети. Обучения нейронной сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки.
Деревья решений	Структура деревьев решений. Виды разделяющих функций. Обучения дерева решений. Алгоритм Random Forest.
Кластеризация	Обзор существующих алгоритмов классификации. Алгоритм k-means
Введение в предмет «Обработка больших данных»	Обзор задач, решаемых алгоритмами машинного обучения. Классификация алгоритмов машинного обучения.
Линейные модели регрессии.	Линейная регрессия. Линейные модели регрессии. Базисные функции. Регуляризация.
Логистическая регрессия	Целевая функция логистической регрессии. Регуляризация логистической регрессии.
Кластер-анализ.	Основные типы задач кластер-анализа. Меры подобия и функции расстояния. Выбор критерия кластеризации. Кластерные методы, основанные на евклидовой метрике. Иерархическая кластеризация. Метод K-внутригрупповых средних. Использование методов теории графов в задачах кластеризации. Кластеризация на основе анализа плотностей вероятностей.

**Разработчик:**  
доцент департамента механики и мехатроники

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'O.A. Saltykova', written on a light yellow background.

О.А.Салтыкова

**Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Информационный реинжиниринг бизнес-процессов</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.) + 3 ЗЕ (108 час.) КР</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Управленческая инфраструктура предприятия	Методы и средства анализа бизнес-процессов и их информационного обеспечения. IT-аудит существующей информационной системы. Анализ структуры управления предприятием. Формирование технического задания на реинжиниринг системы информационного обеспечения бизнес-процессов.
Сетевая инфраструктура систем передачи данных и методы её формирования на предприятии	Виды сетевых структур информационного обеспечения бизнес-процессов. Современные сетевые технологии и сферы их применения. Методы и критерии выбора сетевых технологий передачи данных. Проектирование сетевой инфраструктуры предприятия. Проектирование кабельных систем. Проектирование беспроводных сетей. Сегментирование сетей. Методы и средства обеспечения отказоустойчивости сетевой инфраструктуры.
Активное сетевое оборудование	Активное сетевое оборудование, его типы, назначение и основные характеристики. Методы и критерии выбора серверных платформ, коммутаторов и маршрутизаторов. Методы и критерии выбора активного оборудования. Методы и средства обеспечения отказоустойчивости активного сетевого оборудования.
Инженерное обеспечение серверных и других объектов ИТ-инфраструктуры	Требования к инженерному обеспечению объектов ИТ-инфраструктуры. Системы обеспечения бесперебойного питания. Системы кондиционирования. Обеспечение физической безопасности серверных помещений, сетевого оборудования и кабельной инфраструктуры.
Программное обеспечение информационной инфраструктуры предприятия	Серверные операционные системы и критерии их выбора. Роли серверов и их назначение. Управление правами пользователей, отражение управленческой структуры предприятия и бизнес-процессов в структуре прав пользователей. Программные средства обеспечения отказоустойчивости серверов и сохранности данных.
Программное и аппаратное обеспечение доступа пользователей к информационной инфраструктуре предприятия	Разновидности пользовательских устройств доступа к информационной инфраструктуре, их особенности и критерии их выбора для цифровизации конкретных бизнес-процессов. Программное обеспечение пользовательских устройств и критерии его выбора. Унификация программного обеспечения.
Системы обеспечения информационной безопасности	Анализ потребностей в защите информации предприятия. Классификация информации по важности и конфиденциальности. Анализ угроз информационной безопасности. Основные средства защиты информации и критерии их выбора. Принцип разумной достаточности защиты информации.

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники, к.ф.-м.н., доцент В.Ю. Павлов

Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)

ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа**  
**направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика**  
**направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

Наименование дисциплины	Системы искусственного интеллекта
Объем дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Теоретические задачи, решаемые методами искусственного интеллекта.	Инженерные задачи, решение которых требует применения методов искусственного интеллекта. Математическое описание инженерных задач — постановка абстрактных задач: выбор, поиск пути, генерация альтернатив, классификация. Абстрактные модели решения задачи: разновидности моделей, выбор наиболее подходящей для данной задачи.
Области практического применения методов искусственного интеллекта	Хорошо и плохо структурированные предметные области. Эффективность решения практических задач методами искусственного интеллекта и критерии измерения эффективности. Принципы эффективного применения методов искусственного интеллекта.
Модели представления знаний.	Общая схема моделей представления знаний. Основные сведения об основоположниках. Краткие исторические справки о развитии моделей. Основные решаемые задачи, область применимости и эффективность, опыт и специфика эксплуатации, примеры отдельных реальных систем, созданных на базе этих моделей, инструментальные средства для работы с этими моделями. Современные мировые модели-лидеры и причины их лидерства. Перечень ключевых публикаций.
Семантические сети (СС).	Представление СС в виде графа с циклами. Теорема о возможности развязывания любого полносвязного графа в дерево. Определение СС. Очень краткая история развития. Типы узлов и типы отношений (теории категорий Канта, Локка, Бэкона, Аристотеля, современная теория лингвистики и ее авторы). «Поверхностность» и «глубинность» знаний как основные отличия модели СС и продукционной. Примеры «поверхностного» и «глубинного» описаний одной и той же задачи и указание областей применения поверхностных и глубинных знаний. Классификация СС. Предметные области, в которых СС получили распространение. Примеры. Достоинства и недостатки. Методы и алгоритмы вывода на СС. Основы теории множеств для описания СС.
Экспертные системы. Общий обзор.	Необходимость ЭС в практических задачах человеческой деятельности. Определение ЭС. История развития и области применения. Задачи, решаемые ЭС. Технология применения ЭС и ее отличие от технологии применения «обычных» программ. Критерии необходимости применения ЭС. Типичные состав и структура ЭС. Языки представления знаний. Классификация знаний по глубине и жесткости. Классификация ЭС и современные тенденции в их развитии. Примеры практических ЭС.
Технология разработки экспертных систем.	Этапы разработки ЭС и их отличие от разработки «обычного» ПО. Работа инженера по знаниям. Получение знаний. Выбор модели представления знаний. Коллектив разработчиков. Особенности разработки ЭС.

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники



О.А.Салтыкова

**Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Когнитивные информационные технологии в искусственном интеллекте</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>2 ЗЕ (72 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Введение в когнитивные информационные технологии	Эволюция, современное состояние и тенденции развития когнитивных информационных технологий. Когнитивные и ментальные технологии. Междисциплинарный синтез естественнонаучных и технических знаний.
Принципы создания когнитивных информационных систем управления	Теория самоорганизации (синергетика). Нейронные сети и алгоритмы обучения когнитивных информационных систем. Методы нечеткой логики. Технологии экспертных систем.
Информационное обеспечение когнитивных информационных систем управления	Информационные модели управления. Параметры, свойства информационных моделей. Многоцелевое управление.
Техническое обеспечение когнитивных информационных систем управления	Устройства ввода-вывода, хранения, обработки информации. Устройства передачи информации. Средства реализации управляющих воздействий.
Алгоритмическое обеспечение когнитивных информационных систем управления	Алгоритмы естественно-языковых интерфейсов, машинного перевода, генерации и распознавания речи, обработки визуальной информации, распознавания образов, обучения и самообучения и т.п.
Программное обеспечение когнитивных информационных систем управления	Языки программирования, ориентированные на обработку символической информации, языки логического программирования, языки представления знаний. Интегрированные программные среды для создания когнитивных информационных систем.
Приложения когнитивных информационных технологий в системах управления	Когнитивные информационные системы поддержки принятия решений, планирования ресурсов и управления предприятием, финансового менеджмента, управления персоналом, государственного и муниципального управления и т.д.

**Разработчик:** доцент департамента механики и мехатроники,  
к.т.н. Л.В. Круглова



Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)

ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»

Наименование дисциплины	Искусственные нейронные сети глубокого обучения (Deep Learning)
Объем дисциплины	5 ЗЕ (180 час.) + 2 ЗЕ (72 час.) КР
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Модели нейронов	Биологический нейрон и его математическая модель. Типы функций активаций. Нейросети и их классификация. Математические модели специализированных нейронов. Многослойные нейронные сети. Представление задач регрессии, аппроксимации, идентификации, управления, сжатия данных в нейросетевом логическом базисе. Многослойный персептрон
Детерминированные методы обучения	Методы нулевого порядка. Методы первого порядка. Методы второго порядка
Некорректные задачи обучения	Неустойчивость вычисления первой и второй производных в различных метрических пространствах Обусловленность решения матричных уравнений. Методы решения некорректных задач.
Стохастические и эволюционные методы обучения	Обучение Больцмана, Гаусса, Коши. Преобразования случайных величин и векторов. Моделирование стохастических методов обучения. Эволюционные методы обучения
Нейронные сети с обратными связями	Нейросети Хопфилда. Нейросетевые методы решения оптимизационно-комбинаторных задач. Нейросети Хэмминга. Распознавание образов с помощью расстояний. Двухнаправленные ассоциативные нейросети. Нейросети с обратными связями на базе персептрона
Специализированные нейросети	Гибридные нейросети и их применения. Сети RBF. Сети Фальмана. Нечеткие нейросети Ишибуши-Танаки. Нейросети Вольтерра. Решение четкой и нечеткой системы линейных алгебраических уравнений нейросетевыми методами. Нейросети с самоорганизацией. Глубокие нейронные сети.

**Разработчик:**

профессор департамента механики и мехатроники, д.т.н., профессор А.И. Дивеев

Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)

ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»

Наименование дисциплины	Искусственные нейронные сети с обучением с подкреплением (Reinforcement Learning)
Объем дисциплины	4 ЗЕ (144 час.) + 2 ЗЕ (72 час.) КР
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в обучение с с подкреплением	Структура алгоритма обучения с подкреплением. Агент. Функция политики. Функция ценности. Модель. Типы сред обучения с подкреплением: детерминированная, стохастическая с полной и неполной информацией, дискретная и непрерывная, эпизодическая и не эпизодическая, одноагентная и многоагентная.
Теоретические основы обучения с подкреплением	Марковские цепи и Марковские процессы. Марковский процесс принятия решений. Функции ценности состояния, Q-функция. Уравнение Беллмана и оптимальность. Вывод уравнения Беллмана. Динамическое программирование. Методы Монте-Карло и теория игр.
Методы обучения с подкреплением.	Обучение на основе временных различий (Temporary Differences). TD прогнозирование. TD обучение. Q обучение. Алгоритм SARSA. (State-Action-Reward-State-Action)
Алгоритмы глубокого обучения	Алгоритм обратного распространения ошибки. Стохастические градиентные алгоритмы.
Эвристические и эволюционные алгоритмы	Генетический алгоритм, алгоритм роя-частиц, алгоритм дифференциальной эволюции. Популяционные алгоритмы.
Программное обеспечение обучения с подкреплением	Пакеты программ для реализации нейронных сетей. Tensor Flow.
Развитие искусственных нейронных сетей. Методы символьной регрессии	Генетического программирование, декартово генетическое программирование, метод сетевого оператора, вариационные методы символьной регрессии

**Разработчик:**

профессор департамента механики и мехатроники,  
д.т.н., профессор А.И. Дивеев



**Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Технологии компьютерного зрения</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>2 ЗЕ (72 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Формирование и представление изображений	Устройства для формирования изображений. Типы изображений. Форматы цифровых изображений.
Основные понятия распознавания образов	Задачи распознавания образов. Признаки, используемые для описания объектов. Представление объектов в виде векторов признаков. Методы распознавания.
Фильтрация и улучшение изображений	Выравнивание гистограммы. Удаление шумов. Сглаживание изображения. Фильтрация изображения. Обнаружение краёв. Функция «Свёртка». Анализ пространственных частот с использованием гармонических функций.
Поиск изображений на основе содержания	Базы данных изображений. Запросы к базам данных изображений. Индексация в системах поиска изображений.
Движение на двумерных изображениях	Вычитание изображений. Вычисление векторов перемещения. Вычисление траекторий движущихся точек.
Сегментация изображений	Обнаружение областей. Обнаружение контуров. Обнаружение высокоуровневых структур. Сегментация на основе согласованного движения.
Сопоставление в двумерном пространстве	Аффинные геометрические преобразования. Распознавание двумерных объектов с использованием аффинных преобразований. Распознавание двумерных объектов с использованием реляционных моделей. Нелинейные методы деформации изображений.
Восприятие трёхмерных сцен по двумерным изображениям	Трёхмерные признаки на двумерных изображениях. Определение формы объектов по одному признаку. Точки схода. Признаки, связанные с движением. Контурные и виртуальные прямые. Определение глубины с помощью стереоскопической системы.
Восприятие трёхмерных сцен. Оценка пространственного положения и ориентации объектов.	Устройство стереоскопической системы компьютерного зрения. Аффинные преобразования в трёхмерном пространстве. Вычисление трёхмерных координат с использованием нескольких камер. Оценка положения объекта. Вычисление формы объекта. Геометрическая структура объектов по данным о движении.
Трёхмерные модели. Распознавание объектов на изображениях на основе моделей	Обзор разновидностей моделей. Основные методы распознавания трёхмерных объектов.
Примеры прикладных задач	Система для распознавания предметов. Идентификация личности человека.

**Разработчик:** доцент департамента механики и мехатроники,



**Л.В. Круглова**

Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)

ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»

Наименование дисциплины	Машинное обучение в бизнес-процессах
Объем дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в курс машинное обучение в бизнесе	Основные тренды в машинном обучении. Типовые бизнес-задачи. Сбор данных для анализа.
Классификация задач машинного обучения. Расстояния на данных.	Примеры и классификация задач машинного обучения. Обучение с учителем и обучение без учителя. Проблема переобучения. Задачи регрессии и классификации. Вероятностные распределения на данных. Функции потерь. Эмпирический риск. Типы данных, обработка данных. Меры сходства, метрики, ультраметрики. Расстояния на евклидовых пространствах.
Регрессионный анализ	Гауссовское распределение и распределения, с ним связанные. Свойства гауссовского распределения. Метод максимального правдоподобия. Однофакторная линейная регрессия. Проверка гипотез о коэффициентах регрессии. Коэффициент корреляции. Коэффициент детерминации. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Гребневая регрессия. Метод лассо.
Кластерный анализ	Эвристические методы кластеризации: метод связанных компонент, метод кратчайшего дерева, алгоритм Форель. Алгоритм k-средних. Алгоритмы иерархической кластеризации. Методы "ближнего соседа", "дальнего соседа", средней связи, центров масс, метод Уорда. Формула ЛансаУильямса. Функционалы качества кластерного разбиения
Методы классификации	Метод k ближайших соседей. Метод k ближайших соседей с весами. Выбор параметра k. Формула Байеса. Байесовская классификация. Потери и риски. Задача о распознавании почтового кода. Наивный байесовский классификатор. Примеры байесовской классификации в случае дискретного и непрерывного распределений.
Деревья решений	Регрессионные деревья. Деревья классификации. Энтропия как мера информации. Коэффициент Джини. Алгоритм CART. Алгоритм C4.5. Пример построения дерева классификации. Решающие правила. Пример построения регрессионного дерева. Обрезка деревьев. Сравнение деревьев с линейными моделями. Преимущества и недостатки деревьев решений

Нейронные сети	Линейные классификаторы. Алгоритм обучения персептрона. Теорема Новикова. 2-х-слойный персептрон. Многослойные нейронные сети. Обучение нейронной сети. Градиентный спуск и модели искусственных нейронных сетей. Метод обратного распространения ошибки.
----------------	---

**Разработчик:**  
доцент департамента механики и мехатроники



О.А. Салтыкова

**Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Machine Learning in Business Process</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Introduction to Machine Learning in Business Course	Major trends in machine learning. Typical business tasks. Collecting data for analysis.
Classification of machine learning tasks. Distances on data.	Examples and classification of machine learning tasks. Supervised learning and unsupervised learning. The problem of overfitting. Regression and classification problems. Probability distributions on data. Loss functions. Empirical risk. Data types, data processing. Similarity measures, metrics, ultrametrics. Distances in Euclidean spaces.
Regression analysis	Gaussian distribution and distributions associated with it. Properties of the Gaussian distribution. Maximum likelihood method. One way linear regression. Testing hypotheses about regression coefficients. Correlation coefficient. Determination coefficient. Multiple Linear Regression. Non-linear regression. Ridge regression. Lasso method.
Cluster Analysis	Heuristic clustering methods: connected component method, shortest tree method, Trout algorithm. K-means algorithm. Hierarchical clustering algorithms. Neighbor, Far Neighbor, Medium Bond, Center of Mass, Ward Method. Lance Williams formula. Cluster Partition Quality Functionals
Classification methods	The k nearest neighbors method. Weighted k nearest neighbors method. Choice of parameter k. Bayes' formula. Bayesian classification. Losses and risks. The problem of recognizing the postal code. Naive Bayesian classifier. Examples of Bayesian classification in the case of discrete and continuous distributions.
Decision trees	Регрессионные деревья. Деревья классификации. Энтропия как мера информации. Коэффициент Джини. Алгоритм CART. Алгоритм C4.5. Пример построения дерева классификации. Решающие правила. Пример построения регрессионного дерева. Обрезка деревьев. Сравнение деревьев с линейными моделями. Преимущества и недостатки деревьев решений
Neural networks	Linear classifiers. Perceptron learning algorithm. Novikov's theorem. 2-layer perceptron. Multilayer neural networks. Neural network training. Gradient descent and artificial neural network models. Backpropagation method.

**Разработчик:**  
доцент департамента механики и мехатроники

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'O.A. Saltikova', written in a cursive style.

О.А. Салтыкова

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Сквозные цифровые технологии</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Мировые цифровые тренды	Понятие цифровых технологий и цифровой экономики. Предпосылки и последствия прямой и опосредованной цифровизации общественных отношений. Становление цифровой экономики: цифровые "волны". Информационный продукт как результат цифровой экономики. Материальное производство и цифровая экономика. Цифровое неравенство в глобальном мире. Структура и тенденции развития рынка цифровых технологий. Этические проблемы цифровизации. Цифровые риски и безопасность.
Государственная политика в области цифровой экономики в Российской Федерации	Программа "Цифровая экономика Российской Федерации" как основополагающий документ, формирующий вектор государственной политики. Предпосылки развития цифровой экономики Российской Федерации: от ФЦП "Электронная Россия" через ГП "Информационное общество" к программе "Цифровая экономика Российской Федерации". Цели и задачи программы. Базовые направления развития и сквозные цифровые технологии. "Дорожная карта" и планы мероприятий программы. Институциональная среда. Создание нового "пласта" правового регулирования
Сквозные технологии как драйверы развития цифровой экономики	Большие данные. Нейротехнологии и искусственный интеллект. Системы распределенного реестра. Квантовые технологии. Новые производственные технологии. Промышленный интернет. Компоненты робототехники и сенсорики. Технологии беспроводной связи. Технологии виртуальной и дополненной реальностей.- Сферы применения сквозных технологий (криптовалюты, интеллектуальное управление, "смарт-сити" и т.п.).
Платформенные цифровые решения	Платформенные технологии в развитии цифровой экономики. Признаки и преимущества платформ. Структура и участники платформ. Проблемы функционирования и факторы развития платформ. Эффекты платформ. Платформы как бизнесинструменты. Платформы для платформ. Примеры цифровых платформ: Alibaba Group, Google, Amazon, Facebook и другие. UBERизация и платформизация. Трансформация отраслей. Электронное правительство и электронные государственные услуги.

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники, к.т.н А.В. Иванюхин

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>End-to-end Digital Technologies / Сквозные цифровые технологии</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
World digital trends	The concept of digital technologies and digital economy. Preconditions and consequences of direct and indirect digitalization of public relations. The emergence of the digital economy: digital waves. Information product as a result of the digital economy. Material production and the digital economy. Digital inequality in the global world. The structure and development trends of the digital technologies market. Ethical issues of digitalization. Digital risks and security.
State policy in the field of digital economy in the Russian Federation	The program "Digital Economy of the Russian Federation" as a fundamental document that forms the vector of state policy. Preconditions for the development of the digital economy of the Russian Federation: from the Federal Target Program "Electronic Russia" through the State Enterprise "Information Society" to the program "Digital Economy of the Russian Federation". Goals and objectives of the program. Basic directions of development and end-to-end digital technologies. Roadmap and action plans for the program. Institutional environment. Creation of a new "layer" of legal regulation
End-to-end technologies as drivers of digital economy development	Big data. Neurotechnology and Artificial Intelligence. Distributed ledger systems. Quantum technologies. New production technologies. Industrial Internet. Robotics and sensing components. Wireless communication technologies. Technologies of virtual and augmented realities. - Areas of application of end-to-end technologies (cryptocurrencies, intelligent control, "smart city", etc.).
Platform digital solutions	Platform technologies in the development of the digital economy. Signs and benefits of platforms. Platform structure and participants. Problems of functioning and factors of development of platforms. Platform effects. Platforms as business tools. Platforms for platforms. Examples of digital platforms: Alibaba Group, Google, Amazon, Facebook and others. UBERization and platformization. Transformation of industries. E-government and e-government services.

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники, к.т.н А.В. Иванюхин

Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)

ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа  
направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»

Наименование дисциплины	Теория игр
Объем дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
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».
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
Позиционные игры	Дерево игры. Выигрышные и проигрышные позиции. Существование выигрышной стратегии у одного из игроков. Игра «ним» и выигрышные стратегии в ней.
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.
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 быстрого действия.
Кооперативные игры	Арбитражные схемы и кооперативные игры.



	С-ядро и вектор Шепли. Prenucleolus. Игры с ограниченной кооперацией. Коалиционные игры. Механизмы группового выбора.
Реализация теории игр на Python	Обзор метод реализации основных задач и алгоритмов теории игр.

**Разработчик:**

Ст. преп. Департамента Механики и мехатроники



Г.И.Баландина

Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
(РУДН)

ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа**  
**направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика**  
**направленность (профиль) «Data Science и цифровая трансформация»**

Наименование дисциплины	Game Theory / Теория игр
Объем дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины:	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Introduction	Game concept. Examples of game situations and game settings. Winning concept and price function. Games to win and result on an acyclic graph. Static games: players, strategies, payments. Examples of games: Prisoner's Dilemma, Family Dispute, Penalty Shootout.
Elements of mathematical programming	Mathematical programming problems. Linear programming. Convex programming. Duality concept. Kuhn-Tucker theorem. Simplex method, the concept of a basis and properties of a solution to a linear programming problem. Fixed point theorem. Computational methods of mathematical programming and game theory
Positional games	Game tree. Winning and losing positions. The existence of a winning strategy for one of the players. The game "nim" and winning strategies in it.
Static games	Dominant and dominant strategies. Dominance game solution. Nash equilibrium concept. Properties of optimal strategies and values of the game. Mixed strategies. Mixed Nash Equilibrium. Cournot and Bertrand oligopoly models. Static games with incomplete information. Bayes-Nash Equilibrium.
Dynamic games	Multi-step games. Dynamic games with complete information. Dynamic games with incomplete information. Game-theoretic interpretation of probability theory. Recurring games. Zero-sum, endlessly repetitive two-player games. Blackwell's attainability theorem. Optimal stop games. Best choice games. Differential games. Differential games of pursuit and speed.
Cooperative games	Arbitration schemes and cooperative games. C-kernel and Shapley vector. Prenucleolus. Limited co-op games. Coalition games. Group selection mechanisms.
Implementing game theory in Python	A review of a method for the implementation of basic problems and algorithms of game theory.


**Разработчик:**

Ст. преп. Департамента Механики и мехатроники



Г.И.Баландина

**Директор департамента  
механики и мехатроники  
д.т.н., профессор**



---

**Ю.Н. Разумный**