

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

27.04.04 Управление в технических системах

Искусственный интеллект и робототехнические системы

Наименование дисциплины	<i>Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра</i>
Объём дисциплины	6 ЗЕ (216 час)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
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

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>История и методология науки</i>
<b>Объём 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>
Предмет истории и философии науки.	Введение в общую проблематику философии науки. Наука рассматривается в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии
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.
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.
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.
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.
Специфика технико-математического познания	Специфика технического и математического знания. Философские проблемы математики и физики. Системный анализ и системный подход.
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. 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 личностного 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.

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники О.А.Салтыкова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b><i>Проектирование автоматизированных систем управления</i></b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Основными задачами дисциплины являются: изучение основ методов формирования математических моделей объектов автоматизации и управления, методов проектирования автоматических и автоматизированных систем управления объектами различной природы с применением современных компьютерных технологий; проектирование, моделирование параметрического и структурного синтеза позволяют применять в производственных процессах; показаны разновидности математических моделей по степени реализации на практики СУ: средств управления и как сложной системы; использование программно-аппаратных средств автоматизации проектирования последних поколений в целях разработки технических средств и систем управления на современной элементной базе.	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации этапа проектирования систем управления (СУ)	<i>Тема 1. Проблематика проектирования автоматизированного систем управления.</i> Предмет и задачи дисциплины. Постановка задачи проектирования автоматизации СУ. Системный подход к проектированию СУ. Структурный, блочно-иерархический, характеристические уравнения, объектно-ориентированный подходы при постановке задачи автоматизированного проектирования СУ. Структуризация процесса проектирования СУ. Проблемы автоматизированного проектирования и систем управления. <i>Тема 2. Функции CAE/CAD/CAM-систем.</i> <i>Состав интегрированных САПР.</i> Интегрированные CAE/CAD/CAM-системы.. Функции АСУП (ERP-систем). Функции SCADA-систем. Фундаментальный принцип управления: обратная связь. Инструментальные средства и СУ комплексной автоматизации.
Модели и методы анализа СУ при автоматизации этапа проектирования	<i>Тема 3. Модельное представление средств и систем управления (СУ).</i>

	<p>Модельное представление систем управления и элементов СУ как объектов проектирования. Постановка задачи анализа СУ как объекта с распределенными параметрами. Формальные методы получения моделей систем управления. Математическое представление СУ.</p> <p><i>Тема 4. Методы автоматизированного проектирования: методы анализа СУ.</i></p> <p>Оценка эффективности. Методы анализа СУ во временной области. Методы анализа технических систем в САПР. Особенности математического описания СУ при автоматизированном проектировании. Методы анализа в частотной области, их основные характеристики. Основные статистические характеристики выходных параметров СУ. Оценка точности метода статистических испытаний.</p>
<p>Методы синтеза СУ и верификации проектных решений при автоматизации этапа проектирования</p>	<p><i>Тема 5. Методы автоматизированного проектирования: методы синтеза СУ.</i></p> <p>Модель квадратичного назначения. Методы и алгоритмы технической оптимизации средств и систем управления, их основные характеристики. Методы искусственного интеллекта как средства автоматизации задач структурного синтеза СУ. Адаптивные генетические алгоритмы как алгоритмы решения задач синтеза устройств СУ.</p> <p><i>Тема 6. Автоматизация конструкторского проектирования СУ.</i></p> <p>Автоматизация конструкторского проектирования в рамках комплексной автоматизации этапа проектирования СУ. Уровни и задачи конструкторско-технологического проектирования СУ. Математические модели элементов СУ при автоматизации конструирования.</p> <p><i>Тема 7. Автоматизация испытаний СУ.</i></p> <p>Методы испытаний СУ: на основе полунатурного моделирования; физически реальной аппаратуры СУ. Алгоритмы испытаний. Методы и алгоритмы обработки результатов испытаний.</p>

Разработчики:

доцент департамента механики и мехатроники Д.А Андриков

ассистент департамента механики и мехатроники Дм.А Андриков

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

27.04.04 Управление в технических системах

Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Современные проблемы теории управления</i>
<b>Объём 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>
Проблемы синтеза структуры системы управления	Понятие структуры системы управления. Принципы формирования концептуальной модели системы. Структура интеллектуальной системы. Иерархические структуры. Синтез структуры системы на основе стабильно-эффективных компромиссов.
Синтез оптимального управления при точном знании параметров математической модели объекта управления	Сравнительный анализ и оценка методов синтеза оптимального управления АКОР, АКАР, LQ регуляторов и др. Применение генетических алгоритмов при синтезе оптимального управления. Построение математического выражения для закона управления методом сетевого оператора. Достоинства и недостатки. Проблемы.
Проблемы синтеза субоптимального управления в системах, имеющих параметрическую неопределенность в моделях объекта управления и моделях воздействий окружающей среды	Робастное управление. Синтез законов управления методом $H_2$ и $H_\infty$ . Теорема Харитоновна. Сравнительный анализ и проблемы применения. Другие подходы к синтезу. Проблемы синтеза систем со случайной структурой.
Проблемы синтеза оптимального управления и анализа при вероятностной неопределенности в системах	Понятие обобщенного полиномиального хаоса. Представление случайного процесса с известной плотностью вероятности в форме ряда из ортогональных функционалов по схеме Винера – Аски. Порядок преобразований исходной стохастической модели системы к системе линейных уравнений повышенной размерности. Устойчивость и управление.
Проблемы интеллектуализации процессов управления в системах. Проблемы интеллектуализации управления в банковской среде	Понятие интеллектуальной системы (ИС). Структура и определение. Основные этапы действия интеллектуальной системы управления. Синтез цели. Мотивация,

	<p>окружающая среда, память. База знаний и ее роль в интеллектуальной системе. Цель. Принятие решения. Динамическая экспертная система (ДЭС). Закон управления. Проблемы создания ИС. Обеспечение реального времени реализации процессов управления. Распараллеливание алгоритмов. Что такое интеллектуальная система?</p>
<p>Методы оптимизации управления в многообъектных многокритериальных системах</p>	<p>Проблемы многокритериального синтеза управления на основе многокритериальной стабилизации и оптимизации управления многообъектной многокритериальной системой на основе стабильно-эффективных компромиссов в условиях исходной структурной несогласованности и неопределенности. Изучение пакета программ МОМДИС</p>
<p>Информационные проблемы в системах управления</p>	<p>Понятие обнаружения, селекции, распознавания и сопровождения объекта по сигналу. Нелинейная фильтрация. Распознавание образов. Построение схем систем распознавания (классификации) сигналов на базе нейронных сетей. Проблемы синтеза нейронных сетей.</p>
<p>Проблемы комплексирования методов робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления</p>	<p>Идентификация и построение контуров адаптации систем управления. Обеспечение устойчивости и надежности комплексированных систем.</p>

**Разработчики:**

профессор департамента механики и мехатроники А.И. Дивеев



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

27.04.04 Управление в технических системах

Искусственный интеллект и робототехнические системы

Наименование дисциплины	<i>Технологии программирования</i>
Объём дисциплины	9 ЗЕ (324 час) + КР 2 ЗЕ
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Модуль 1. Современные методы программирования. Python.</b>	
Основные элементы синтаксиса языка Python	Базовый синтаксис языка Python 3. Модель памяти и основные типы данных. Циклы и списки. Функции.
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.
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.
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.
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.
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 банкоте. Динамическое программирование и игры.
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.
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>	
Введение.	C 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++.
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.
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.
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.
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.
Перехват ошибок	Синтаксис операции обработки исключений. Примеры использования.
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.
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.
Использование библиотек	Обзор и примеры использования STL и BOOST.

<b>Модуль 3. Параллельное и распределенное программирование.</b>	
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
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).
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.
Технология MPI	Параллельные вычисления с использованием стандарта MPI. Основные сведения. Основные процедуры MPI. Типы данных MPI. Способы передачи сообщений. Прием и передача сообщений процессами.
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++.
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>	
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.
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.

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 А.В.Иванюхин

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Обработка больших данных</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>5 ЗЕ (180 час)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
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

**Разработчики:**

доцент департамента механики и мехатроники О.А.Салтыкова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

27.04.04 Управление в технических системах

Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b><i>Проектирование робототехнических систем</i></b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>9 ЗЕ (324 час)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Структура механизмов манипуляционных роботов	Типовые схемы построения манипуляторов. Характеристики геометрических свойств манипуляционных устройств: зона обслуживания, рабочий объем, маневренность, коэффициент сервиса.
Кинематическое управление манипуляционными роботами	Планирование траектории в пространстве обобщенных координат. Специальная параметризация. Полиномиальная интерполяция. Кубические сплайн-функции. Управление манипулятором в пространстве координат схвата. Формирование программной траектории. Дифференциальные преобразования. Позиционный алгоритм управления.
Метод вычисления управляющих моментов	Передаточная функция сочленения робота. Критерии работоспособности и устойчивости. Субоптимальное по быстродействию управление. Независимое программное управление движением по скорости, по ускорению, по силе. Адаптивное управление.
Приводы манипуляторов и роботов.	Выбор приводов. Типовые системы передач. Общие вопросы проектирования приводов манипулятора. Гидравлические приводы манипуляторов и роботов. Элементы гидропривода и их обозначение на схемах. Объемные насосы и гидродвигатели. Гидроприводы с объемным и дроссельным регулированием. Следящий гидропривод с дроссельным регулированием

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники Д.Б. Кулаков

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Прикладные задачи математического моделирования</i>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Методы минимизации функций одной переменной	Введение. 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.

**Разработчики:**

старший преподаватель департамента механики и мехатроники М.А. Самохина  
старший преподаватель департамента механики и мехатроники А.А. Самохин

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Численные методы решения задач математического моделирования</i>
<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>
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.
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.



<p>Применение принципа максимума к задачам оптимизации траекторий перелетов космического аппарата.</p>	<p>Сведение задачи оптимизации к краевой задаче принципа максимума. Метод стрельбы для численного решения краевой задачи принципа максимума. Модификации метода Ньютона: модификация Исаева-Сони́на, нормировка Федоренко. Метод Рунге-Кутты решения задач Коши. Исследование задач минимизации времени перелета и массы потраченного топлива.</p>
<p>Методы минимизации функций одной переменной</p>	<p>Постановка задачи. Классический метод. Метод бисекции. Метод золотого сечения. Метод ломаных. Метод покрытий. Выпуклые функции одной переменной. Метод касательных</p>
<p>Классическая теория экстремума функций многих переменных.</p>	<p>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.</p>

**Разработчики:**

старший преподаватель департамента механики и мехатроники М.А. Самохина

старший преподаватель департамента механики и мехатроники А.А. Самохин

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

Наименование дисциплины	<i>Инструментальные средства интеллектуальных систем</i>
Объем дисциплины	4 ЗЕ (144 час)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Введение в интеллектуальные системы управления	Определения, структуры и классификация интеллектуальных систем управления.
Экспертные системы	Базы знаний. Формы представления значений. Системы логического вывода. Динамические экспертные системы. Фреймы. Семантические деревья
Теория исчисления высказываний	Логические функции. Преобразования формул. Аксиомы. Нормальные формы. Сокращение логических функций. Правила вывода. Принцип дедукции. Алгоритм редукции. Метод резолюций
Теория исчисления предикатов	Предикаты. Кванторы. Формальная система логики предикатов. Аксиомы. Метод резолюций для логики предикатов. Унификация. Стандартизация.
Многозначная логика. ДСМ-метод	Трехзначная семантика модальной логики предикатов. Четырехзначная логика. Правдоподобные рассуждения. ДСМ- метод как система автоматического обучения
Искусственные нейронные сети в управлении	Структура нейронных сетей. Представление логических функций с помощью искусственных нейронных сетей. Архитектуры нейронных сетей
Генетическое программирование.	Инфиксная, префиксная и постфиксная символьная запись математического выражения. Дерево решений. Операции генетического алгоритма для символьных записей математических выражений
Грамматическая эволюция и аналитическое программирование	Формальная грамматика Бэкуса-Наура, коды записей в грамматической эволюции, кодоны. Условия правильной записи. Операция скрещивания в грамматической эволюции.

	Коды записей в аналитическом программировании.
Сетевой оператор	Представление математического выражения в виде ориентированного графа. Матрица сетевого оператора Метод вариаций сетевого оператора
Язык программирования PROLOG	Синтаксис языка PROLOG. Списки, операции, структуры. Управление перебором. Встроенные предикаты. Представление знаний и построение экспертной системы на языке PROLOG
Универсальные оболочки экспертных систем	Структура программного комплекса gensym G2 Объектно-ориентированная технология проектирования экспертных систем. Иерархия классов в программном комплексе G2. Типовые правила и процедуры. Рабочие области организации данных. Создание экспертной системы на основе комплекса G2. Среда разработки. Структурированный естественный язык, используемый в среде G2.

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники В.О. Чинакал

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Технологии компьютерного зрения</i>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>5 ЗЕ (180 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

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

27.04.04 Управление в технических системах

Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Аппаратно-программные средства защиты информации</i>
<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>
Основы информационной безопасности	Основные термины и определения в области информационной безопасности. Обзор технологий защиты информации; правовое, нормативное и методическое регулирование деятельности в области защиты информации.
Аппаратные средства вычислительной техники.	Аппаратные средства вычислительной техники.
Системы и сети передачи информации.	Системы и сети передачи информации. Основные понятия и
Техническая защита конфиденциальной информации (ТЗКИ)	Цели и задачи ТЗКИ; защищаемые информация и информационные ресурсы. Объекты защиты; определение угроз безопасности информации ограниченного доступа; правовые основы ТЗКИ; планирование работ по ТЗКИ; требования по защите информации и создание системы защиты информации; организационные основы выполнения мероприятий по ТЗКИ; меры и средства ТЗКИ; основы организации контроля состояния ТЗКИ; методы и средства контроля защищенности информации
Способы и средства ТЗКИ от утечки по техническим каналам.	Меры и средства ТЗКИ от несанкционированного доступа. Техническая защита конфиденциальной информации от специальных воздействий. Организация защиты конфиденциальной информации на объектах информатизации. Аттестация объектов информатизации по требованиям безопасности информации. Сертификация средств защиты информации. Контроль состояния ТЗКИ.

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники А.А.Варфоломеев

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Анализ уязвимостей программного обеспечения</i>
<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	Основные виды и наиболее известные примеры программных уязвимостей, основные средства и методы анализа программных реализаций на предмет уязвимостей
Защита информации с использованием шифровальных (криптографических) средств	криптографические методы защиты информации; обеспечение применения электронной подписи и инфраструктуры открытого ключа с использованием сертифицированных средств.
Комплексная защита объектов информатизации	обеспечение безопасности персональных данных, обрабатываемых в информационных системах (ИСПДн); администрирование сертифицированных защищенных операционных систем; механизмы безопасности сертифицированных защищенных операционных систем.
Проведение экспертизы качества и надежности программных и программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности	Выявления уязвимостей в программных реализациях. Устранение выявленных уязвимостей в программных реализациях
Методология проведения анализа уязвимости	Разработка методики проведения анализа уязвимости объекта оценки; теория выявления слабых мест при проведении сертификационных испытаний в механизмах защиты от атак класса «Cross Site Scripting»; практика выявления уязвимостей класса «Cross Site Scripting» при проведении сертификационных испытаний; теория выявления слабых мест при проведении сертификационных испытаний в механизмах



	<p>защиты от атак класса «Cross Site Request Forgery»;</p> <p>практика выявления уязвимостей класса «Cross Site Request Forgery» при проведении сертификационных испытаний;</p> <p>практика выявления уязвимостей класса «Переполнение буфера» при проведении сертификационных испытаний;</p> <p>теория выявления слабых мест при проведении сертификационных испытаний в механизмах защиты от атак класса «SQL Injection»;</p> <p>практика выявления уязвимостей класса «SQL Injection» при проведении сертификационных испытаний;</p> <p>отчетность по результатам проведения анализа уязвимости в рамках сертификационных испытаний.</p>
--	---

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники А.А.Варфоломеев

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

27.04.04 Управление в технических системах

Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Асимметричные криптосистемы</i>
<b>Объём 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>
<b>Основные понятия криптографии с открытым ключом</b>	<p>Криптографические примитивы и криптографические протоколы по защите информации. Классификация примитивов с открытым ключом. Синонимы: асимметричные, двухключевые, с открытым ключом криптосистемы.</p> <p>Плюсы и минусы асимметричных криптосистем. Предпосылки появления криптографии с открытым ключом. История создания криптографии с открытым ключом.</p> <p>Необходимые сведения из теории сложности вычислений и теории чисел.</p> <p>Однонаправленные (односторонние) функции. Примеры однонаправленных функций. Функции на основе блочных шифров. Однонаправленные функции, основанные на сложности задачи дискретного логарифмирования в различных алгебраических группах. Однонаправленные (односторонние) функции с секретом и их применение для цели шифрования информации. Понятия о цифровой подписи на основе однонаправленной функции с секретом.</p> <p>Открытое распределение ключей. Схема Меркля.</p>
<b>Схемы шифрования с открытым ключом</b>	<p>Основные принципы построения. Требования к энтропии открытого текста.</p> <p>Схема открытого шифрования RSA. Методы ускорения реализации. Варианты схемы RSA с малыми CRT-экспонентами. Атаки на схему RSA (атака Винера, Бонеха - Дурфи, и др.). Требования к выбору параметров схемы RSA. Схема RSA-OAEP.</p>

	<p>Схема открытого шифрования Рабина. Теорема Рабина о сложности решения сравнения 2-й степени по составному модулю. Выбор параметров схемы Рабина. Схема Вильямса.</p> <p>Схемы открытого шифрования Эль Гамала, Дамгарда. Схема шифрования Крамера - Шоупа.</p> <p>Криптосистемы, основанные на задаче о рюкзаке. Криптосистема открытого шифрования Меркля-Хеллмана и атаки на нее.</p> <p>Алгебраические решетки. <math>L^3</math> – атака. Криптосистема открытого шифрования Кора - Райвеста. Выбор параметров.</p> <p>Использование в криптографии парных отображений (pairing based crypto).</p>
<p><b>Асимметричные схемы цифровой подписи</b></p>	<p>Основные понятия. Классификация схем цифровой подписи. Классификация атак на схемы цифровой подписи. Подписание документов с метками времени. Неотрицание авторства и цифровые подписи. Сферы применения цифровых подписей.</p> <p>Схемы цифровой подписи RSA и Рабина. Схема подписи RSA-PSS. Стандарты PKCS.</p> <p>Схема цифровой подписи Эль Гамала и ее модификации. Атаки на схему в случае некорректной реализации алгоритма. Схема Шнорра. Схема цифровой подписи Крамера - Шоупа.</p> <p>Способы ускорения процедур подписи и проверки.</p> <p>Стандарты цифровой подписи США (FIPS PUB 186) и России (ГОСТ Р 34.10). Методы генерации секретных параметров для стандартов цифровой подписи. Схемы подписи Фиата-Шамира, Файге-Фиата-Шамира и др. Реализация схем цифровой подписи на интеллектуальных карточках.</p> <p>Скрытый канал в схемах цифровой подписи.</p> <p>Схемы совместного шифрования с подписью (Signcryption).</p> <p>Нормативно правовые аспекты использования цифровой подписи.</p>
<p><b>Разновидности схем цифровой подписи</b></p>	<p>Подпись вслепую (blind signature) и ее применения. Схемы конфиденциальной подписи (undeniable signature) и их применение. Схемы Шаума. Схемы мультиподписи (multisignature scheme). Групповая подпись (group signature)</p>

	<p>scheme). Схемы подписи с восстановлением сообщения (message recovery). Подпись по доверенности (proxy signature). Подписи с обнаружением подделки (fail-stop digital signature). Подписи, подтверждаемые доверенным лицом (designated confirmer signature). Кольцевая (круговая) подпись (ring signature).</p>
<p><b>Криптографические функции хэширования</b></p>	<p>Классификация. Функции хэширования без ключа и с ключом. Слабые и сильные функции хэширования. Атаки на функции хэширования. Парадокс «дней рождений» и хэш-функции. Принципы построения. Функции хэширования на базе симметричных блочных алгоритмов. Американский стандарт функции хэширования FIPS PUB 180 (SHS) и его изменения (SHS-1, SHS-224, SHS-256, SHS-384, SHS-512). Российские стандарты функции хэширования (ГОСТ Р 34.11). Применение функции хэширования в схемах цифровой подписи и при построении криптосистем. Коды проверки подлинности сообщений (MAC). MAC на основе однонаправленной функции. MAC на основе поточного шифра.</p>
<p><b>Асимметричные схемы пост-квантовой криптографии</b></p>	<p>Криптосистемы, основанные на хэш-функциях ( SPHINCS+);  Криптосистемы, основанные на алгебраических кодах (BIKE; Classic McEliece; HQC);  Криптосистемы, основанные на алгебраических решётках (CRYSTALS-KYBER; NTRU; SABER; FrodoKEM; NTRU Prime; CRYSTALS-DILITHIUM; FALCON; NTRUEncrypt);  Криптосистемы, основанные на многомерных системах (GeMSS; Rainbow);  Криптосистемы, основанные на изогениях суперсингулярных эллиптических кривых (SIKE (SIDH)).</p>

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники А.А.Варфоломеев

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b><i>Криптографические протоколы и стандарты защиты информации</i></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>
<b>Базовые и промежуточные протоколы</b>	Залог секретного бита ( Bit Commitment). Бросание монеты по телефону (fair coin flips). Мысленный покер (Mental Poker). Разделение секретов (Secret Splitting). Совместное использование секретов (Secret Sharing). Забывающая передача (Oblivious Transfer). Безопасность протоколов служб меток времени.
<b>Протоколы идентификации и аутентификации</b>	Слабая и сильная аутентификация. Методы аутентификации на основе криптосистем с секретным или открытым ключом. Протоколы Файге-Фиата-Шамира, GQ протокол идентификации (Guillou-Quisquater). Протокол Шнорра. Протоколы, основанные на идентификационной информации (identity-based). Особенности схем аутентификации для интеллектуальных карточек (smart cards). Атаки на протоколы идентификации.
<b>Протоколы установки криптографических ключей</b>	Протоколы транспортировки ключей. Протоколы распределения криптографических ключей. Виды протоколов распределения. Протоколы типа Диффи-Хеллмана. STS – протокол. IPsec, IKE, SSH, TLS (SSL), Kerberos. Протоколы выработки и распределения сеансовых ключей.  Криптографическая инфраструктура на основе механизма открытых ключей (Public Key

	<p>Infrastructure - PKI). Модели криптографической инфраструктуры. Стандарт X.509, SPKI – Simple Public Key Infrastructure, PGP – Pretty Good Privacy.</p> <p>Протоколы, основанные на идентификационной информации (ID-based cryptosystems). Протоколы для конференц - связи. Протокол Ингемарссона-Танга-Вонга. Иерархические схемы распределения ключей. Протоколы с распределением секрета. Пороговые схемы.</p> <p>Депонирование ключей (Key Escrow).</p>
<p><b>Протоколы честного обмена секретами</b></p>	<p>Честный обмен секретами. Двусторонние и многосторонние протоколы. Асинхронные протоколы честного обмена. Честный обмен с доверенной или с почти доверенной стороной. Протоколы без доверенной стороны. Одновременное подписание контракта. Применение протоколов честного обмена в платежных системах. Заказная электронная почта.</p>
<p><b>Интерактивные схемы доказательств</b></p>	<p>Интерактивные схемы доказательств с нулевым разглашением. Доказательство знания. Доказательство идентичности. Практические применения теории доказательств с нулевым разглашением.</p>
<p><b>Стандартизация средств криптографической защиты информации</b></p>	<p>Международные, зарубежные и отечественные организации по стандартизации. Стандарты Интернет (RFC 5830 - GOST 28147-89: Encryption, Decryption, and Message Authentication Code (MAC) Algorithms, ..., RFC 5830 The Security Evaluated Standardized Password-Authenticated Key Exchange (SESPAKEYE) Protocol, ...). Отечественные криптографические стандарты. ТК 26 Росстандарта.</p> <p>ГОСТ Р 55811-2013 (Сертификаты открытых ключей).</p> <p>ГОСТ Р 34.10-2012 (Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи).</p> <p>ГОСТ Р 34.11-2012 (Функция</p>

	<p>хэширования).</p> <p>ГОСТ Р 34.12-2015 (Блочные шифры).</p> <p>ГОСТ Р 34.13-2015 (Режимы работы блочных шифров).</p>
<p><b>Разновидности протоколов электронной цифровой подписи</b></p>	<p>Подпись вслепую (blind signature) и ее применения. Схемы конфиденциальной подписи (undeniable signature) и их применение. Протоколы проверки и отвержения как примеры протоколов доказательств с нулевым разглашением. Схемы Шаума. Схемы мультиподписи (multisignature scheme). Групповая подпись (group signature scheme). Схемы подписи с восстановлением сообщения (message recovery). Подпись по доверенности (proxy signature). Подписи с обнаружением подделки (fail-stop digital signature). Подписи, подтверждаемые доверенным лицом (designated confirmer signature). Кольцевая подпись (ring signature).</p>
<p><b>Протоколы электронного тайного голосования</b></p>	<p>Требования к идеальному протоколу. Использование схем подписи вслепую. Голосование с одной и двумя Центральными Избирательными Комиссиями (ЦИК). Использование Центрального Управления Регистрации (ЦУР). Голосование без ЦИК, схема Меррита (Merritt M.). Классификация протоколов голосования. Протоколы с перемешиванием и протоколы с разделением. Протоколы безопасного многостороннего вычисления.</p>
<p><b>Понятие о протоколах электронных платежей</b></p>	<p>Общие требования к платежным системам. Неотслеживаемость. Анонимность. Централизованные и автономные системы. Схемы Шаума, Якоби, Брандса, Шнорра. Обнаружение повторной траты “электронных денег”. Переводимые монеты. Платежи в Интернет. Протоколы SSL, SET, 3D Secure, SEPP, STT. Микроплатежи. Протокол iKP, DigiCash, PayCash и др.</p> <p>Криптовалюты. Биткоин и др. Технология Блокчейна.</p> <p>Платежные системы в мобильной</p>

	<p>коммерции. PayBox, GiSMo, и др.</p> <p>Классификация, характеристика и примеры протоколов электронной коммерции. Методы обеспечения честности и неотказуемости участников криптографического протокола. Методы конструирования и анализа робастных протоколов. Доказательность действий участников протокола.</p> <p>Безопасность протоколов электронных игр, лотерей, аукционов.</p>
--	--

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники А.А.Варфоломеев



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем</i>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>2Е ( 72 час)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Космическая деятельность Российской Федерации	Основные сведения о космической деятельности. основополагающие понятия в области использования РКД. Виды космической деятельности. Основные направления космической деятельности. Космические продукты и услуги. Национальная инфраструктура использования РКД.
Дистанционное зондирование Земли	Понятие дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ). Использование данных ДЗЗ в решении прикладных задач (обзор). Аэрокосмический мониторинг земной поверхности.
Использование результатов космической деятельности в интересах различных отраслей промышленности	Управление землепользованием. Земельный кадастр. Управление водным хозяйством. Управление энергетическими комплексами. Управление нефтегазовым хозяйством и горнодобывающим комплексом. Управление транспортной инфраструктурой. Управление лесным и сельским хозяйством. Управление рациональным природопользованием. Управление развитием рекреационных, спортивных зон и объектов. Управление муниципальным хозяйством. Выявление и прогнозирование промышленного воздействия на окружающую среду.
Использование геоинформационных систем в интересах различных отраслей промышленности.	«Понятие геоинформационная система» (ГИС). Комплексное использование данных дистанционного зондирования и геоинформационных технологий в отраслевом управлении.

Геопортальные решения на основе использования РКД в отраслевом управлении	Значение пространственных данных в отраслевом управлении. Региональные геопорталы в отраслевом управлении. Примеры региональных геопорталов.
---	---

**Разработчик:**

доцент департамента механики и мехатроники В.В. Кравцов

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Искусственные нейронные сети (Глубокое обучение)</i>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>4Е ( 144 час)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Введение. Модели нейронов	Определения, история развития и главные тренды искусственного интеллекта. Биологический нейрон и его математическая модель. Типы функций активаций. Нейросети и их классификация. Математические модели специализированных нейронов. Small Data Learning и Сиамские нейросети. 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 А.И.Дивеев

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
Peoples' Friendship University of Russia*

**Academy of Engineering  
Institute of Space Technology**

**COURSE SYLLABUS**

**Educational program**

27.04.04 Control and Systems Engineering / Управление в технических системах  
Intellectualization and optimization of control processes /  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Course Title</b>	<b>Artificial Neural Networks (Deep Learning) / Искусственные нейронные сети (Глубокое обучение)</b>
<b>Credits</b>	<b>4CU ( 144 h)</b>
<b>Course content</b>	
<b>Chapters:</b>	<b>Sections:</b>
Neuron models	Biological neuron and its mathematical model. Types of activation functions. Neural networks and their classification. Mathematical models of specialized neurons. Multilayer neural networks. Representation of problems of regression, approximation, identification, control, data compression in a neural network logical basis. Multilayer perceptron
Deterministic teaching methods	Zero-order methods. First order methods. Second order methods
Incorrect learning problems	Instability of calculating the first and second derivatives in various metric spaces Conditionality of the solution of matrix equations. Methods for solving ill-posed problems.
Stochastic and Evolutionary Teaching Methods	Boltzmann, Gauss, Cauchy training. Transforms of random variables and vectors. Simulation of stochastic teaching methods. Evolutionary teaching methods
Feedback neural networks	Hopfield neural networks. Neural network methods for solving combinatorial optimization problems. Hamming neural networks. Recognition of patterns using distances. Bidirectional associative neural networks. Feedback neural networks based on the perceptron
Specialized neural networks	Hybrid neural networks and their applications. RBF networks. Falman networks. Ishibushi-Tanaka fuzzy neural networks. Volterra neural networks. Solution of a clear and fuzzy system of linear algebraic equations by neural network methods. Self-organizing neural networks. Deep neural networks.

**Developer:**

Prof. of the Mechanics and Mechatronics Department A.I.Diveev

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
27.04.04 Управление в технических системах  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Искусственные нейронные сети (Обучение с подкреплением)</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>5Е ( 180 час)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Введение в обучение 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 и методы 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. Обучение на основе временных различий (Temporary Differences). TD прогнозирование. TD обучение. Q обучение. Алгоритм SARSA. (State-Action-Reward-State-Action)
Алгоритмы глубокого обучения. Эвристические и эволюционные алгоритмы	Алгоритм обратного распространения ошибки. Стохастические градиентные 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	Генетическое программирование, декартово генетическое программирование, метод сетевого оператора, вариационные методы символьной регрессии
Обучение 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.
--	--

**Developer:**

Prof. of the Mechanics and Mechatronics Department A.I.Diveev



*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
Peoples' Friendship University of Russia*

**Academy of Engineering  
Institute of Space Technology**

**COURSE SYLLABUS**

**Educational program**

27.04.04 Control and Systems Engineering / Управление в технических системах  
Intellectualization and optimization of control processes /  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Course Title</b>	<b>Artificial Neural Networks (Reinforcement Learning) / Искусственные нейронные сети (Обучение с подкреплением)</b>
<b>Credits</b>	<b>5CU ( 180 h)</b>
<b>Course content</b>	
<b>Chapters:</b>	<b>Sections:</b>
Introduction to Reinforcement Learning	The structure of the reinforcement learning algorithm. Agent. Policy function. Value function. Model. Types of reinforcement learning environments: deterministic, stochastic with complete and incomplete information, discrete m continuous, episodic and non-episodic, single-agent and multi-agent.
Theoretical Foundations of Reinforcement learning methods.	Markov chains and Markov processes. Markov decision making process. State value functions, Q-function. Bellman's equation and optimality. Derivation of the Bellman equation. Dynamic programming. Monte Carlo methods and game theory. Teaching based on temporary differences (Temporary Differences). TD forecasting. TD training. Q training. SARSA algorithm. (State-Action-Reward-State-Action)
Reinforcement algorithms. Heuristic and Evolutionary Algorithms	Backpropagation algorithm. Stochastic Gradient Algorithms. Genetic algorithm, particle swarm algorithm, differential evolution algorithm. Population algorithms.
Reinforcement Learning Software	Software packages for the implementation of neural networks. Tensor Flow.
Development of artificial neural networks. Symbolic regression methods	Genetic programming, Cartesian genetic programming, network operator method, variational symbolic regression methods
Reinforcement Learning	The structure of the reinforcement learning algorithm. Agent. Policy function. Value function. Model. Types of reinforcement learning environments: deterministic, stochastic with complete and incomplete information, discrete m

	continuous, episodic and non-episodic, single-agent and multi-agent.
--	--

**Developer:**

Prof. of the Mechanics and Mechatronics Department A.I.Diveev

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия  
Институт космических технологий

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

27.04.04 Управление в технических системах

Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Теория игр</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3Е ( 108 час)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
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	<p>Многошаговые игры. Динамические игры с полной информацией. Динамические игры с неполной информацией.</p> <p>Теоретико-игровая интерпретация теории вероятностей.</p> <p>Повторяющиеся игры. Бесконечно повторяющиеся игры двух игроков с нулевой суммой. Теорема Блекуэлла о достижимости.</p> <p>Игры с оптимальной остановкой. Игры наилучшего выбора.</p> <p>Дифференциальные игры. Дифференциальные игры преследования и быстрогодействия.</p>
Кооперативные игры	<p>Арбитражные схемы и кооперативные игры.</p> <p>С-ядро и вектор Шепли. Prenucleolus. Игры с ограниченной кооперацией.</p> <p>Коалиционные игры. Механизмы группового выбора.</p>
Реализация теории игр на Python	Обзор метод реализации основных задач и алгоритмов теории игр.

**Разработчик:**

**Ст.преп. департамента механики и мехтроники Г.И.Баландина**

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
Peoples' Friendship University of Russia*

**Academy of Engineering  
Institute of Space Technology**

**COURSE SYLLABUS**

**Educational program**

27.04.04 Control and Systems Engineering / Управление в технических системах  
Intellectualization and optimization of control processes /  
Искусственный интеллект и робототехнические системы

<b>Course Title</b>	<b>Game Theory / Теория игр</b>
<b>Credits</b>	<b>3CU ( 108 h)</b>
<b>Course content</b>	
<b>Chapters:</b>	<b>Sections:</b>
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 the main tasks and algorithms of game theory.

**Developer:**

Prof. of the Mechanics and Mechatronics Department A.I.Diveev

**Директор департамента  
механики и мехатроники**

A handwritten signature in blue ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized, abstract shape.

**Ю.Н. Разумный**