

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)
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

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	Методология и исследование проблем управления
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
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_∞ . Теорема Харитонова. 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.	Понятие интеллектуальной системы (ИС). Структура и определение. Основные этапы действия интеллектуальной системы управления. Синтез цели. Мотивация, окружающая среда, память. База

Проблемы интеллектуализации управления в банковской среде	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?
Методы оптимизации управления в многообъектных многокритериальных системах	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
Информационные проблемы в системах управления	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.
Проблемы комплексирования методов робастного, нейронечеткого и адаптивного управления	Идентификация и построение контуров адаптации систем управления. Обеспечение устойчивости и надежности комплексированных систем.

Разработчик:

доцент департамента механики и мехатроники О.Е. Самусенко

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>Проектирование автоматизированных систем управления</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час)
Краткое содержание дисциплины	
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.	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
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

Наименование дисциплины	Организация НИОКР
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Раздел 1. Основные понятия, классификация и методология выполнения НИОКР.	<u>Тема 1</u> Основные понятия и определения. Роль и место НИОКР в создании инновационной продукции. Исполнители НИОКР: головные научно-исследовательские организации, предприятия и учреждения. <u>Тема 2</u> Методология НИОКР. Методы научных исследований. Программно-целевой подход. Системное проектирование, системный анализ. Экспериментальные исследования. Математическое моделирование. Научно-техническое и технологическое прогнозирование. <u>Тема 3</u> Обеспечение качества и надежности изделий на стадиях выполнения НИОКР. Организационные особенности руководства НИР и ОКР. Научный руководитель, генеральный конструктор, главный конструктор, главный технолог.
Раздел 2. Планирование и организация НИОКР	<u>Тема 4</u> НИОКР как стадии жизненного цикла продукции. Содержание и этапы НИОКР. Порядок проведения, оформления и отчетности. Виды изделий. Комплектность конструкторских документов. <u>Тема 5</u> Особенности планирования, размещения и исполнения НИОКР в сфере государственного оборонного заказа (ГОЗ). Государственный контроль размещения, исполнения и финансирования НИОКР. Ответственность исполнителей НИОКР за нарушения в сфере ГОЗ. <u>Тема 6</u>

	Особенности планирования, выполнения и учета инициативных НИОКР, выполняемых за собственные средства.
Раздел 3. Экономика и инвентаризация результатов НИОКР	<p><u>Тема 7</u> Формы финансирования НИОКР. Ценообразование в НИОКР. Структура стоимости НИОКР. Трудоемкость, нормативы, методы определения, согласования и контроля. Стоимость материалов, спецоборудования, работ соисполнителей.</p> <p><u>Тема 8</u> Расчет и учет себестоимости и прибыли НИОКР. Методы повышения эффективности проведения НИОКР, снижения затрат. Бухгалтерский учет и инвентаризация имущества, созданного при выполнении НИОКР. Основные нормативные документы. Мотивация сотрудников, авторские права.</p>
Раздел 4. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученными в ходе выполнения НИОКР	<p><u>Тема 9</u> Определение РИД, определение результатов НИОКР, выполняемых по государственным контрактам. Оценка результативности деятельности научных организаций. Законодательные основы. Государственный контроль и учет результатов НИОКР. Распоряжение правами Российской Федерации на РИД. Права, обязанности и ответственность государственного заказчика и головного исполнителя Государственного контракта.</p>

Разработчик:

доцент департамента механики и мехатроники О.Е. Самусенко

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>Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем</i>
Объем дисциплины	2Е (72 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
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

Наименование дисциплины	<i>Практикум по технологии программирования</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
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.
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 банкомате. Динамическое программирование и игры.
Парадигмы программирования	Основные принципы программирования. Процедурное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Функциональное программирование.
Параллельные алгоритмы	Предпосылки. Классификация вычислительных систем.

	<p>CPU и GPU процессоры. Характеристики параллельных алгоритмов. Типы непоследовательного программирования в Python. «Масштабы» распараллеливания. Работа параллельных программ: передача данных между потоками. Процессы и Потоки в Python. Асинхронные программы.</p>
<p>Искусственный интеллект</p>	<p>Принципы построения ИИ. Машинное обучение (нейронные сети). Линейная регрессия. Классификация. Перцептрон Розенблатта. Устройство искусственного нейрона. Понятие нейронных сетей. Процессы обучения, методы минимизации ошибки. Обучение с подкреплением. Алгоритмическая теория игр. Примеры игровых постановок. Дерево игры. Функция Шпрага Гранди и прогноз исхода игры. Матричные игры. Линейное программирование. Алгоритм MiniMax.</p>

Разработчики:

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

Наименование дисциплины	<i>Распределенные объектные технологии</i>
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в распределенные объектные технологии	Тема 1. Понятие распределенной системы обработки информации Виды и свойства распределенных систем. Архитектура программного обеспечения информационных систем. Управление взаимодействием разнородных приложений (middleware). Тема 2. Основные механизмы распределенных объектных технологий Понятие удаленной процедуры (модель RPC). Транзакционные мониторы. Алгоритмы подтверждения транзакций. Удаленное обращение к методам объектов (модель RMI). Брокеры объектов (спецификация CORBA). Взаимодействие на основе обмена сообщениями (модель MOM). Очереди сообщений и транзакционные очереди. Модель взаимодействия «точка-точка».
Основные модели распределенных объектных технологий	Тема 3. Технологии Интернета Понятие сетевой службы (Web Service). Сервисные службы и интеграция приложений. Базовые компоненты сетевых служб. Протоколы и стандартизация. Проблемы публикации данных и поиска сетевых служб. Координация взаимодействия сетевых служб. Композитные сетевые службы. Тема 4. Технология компонентной модели. Основы компонентных программных систем. СОМ и СОМ+, ЕJB для языков программирования высокого уровня.

	<p>Тема 5. Виды распределенных приложений. Облачные технологии. Определение облачных вычислений. Многослойная архитектура облачных приложений. Компоненты облачных приложений. Достоинства и недостатки облачных вычислений. Классификация облаков. Наиболее распространенные облачные платформы. GRIDтехнологии. Архитектура GRID. Стандарты GRID. Параметрические модели производительности GRID. Сравнение GRID и Облачных вычислений. Агентные системы. Понятие программного агента. Мультиагентные системы. Безопасность в системах мобильных агентов.</p>
<p>Проблемы интеграции приложений.</p>	<p>Тема 6. Проблемы интеграции приложений Комплексная интеграция приложений (EAI). Брокеры сообщений. Модель взаимодействия "публикация/подписка". Системы управления рабочим потоком (WorkflowMS). Серверы приложений.</p>

Разработчики:

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

Наименование дисциплины	<i>Интеллектуальный анализ больших данных</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. История анализа данных	1. Кибернетика и искусственный интеллект – предшественники интеллектуального анализа данных. Машинное обучение для анализа данных. Цели и задачи анализа данных.
2. Основные концепции анализа данных	2. Типы баз данных. Репозитории данных. Основные задачи в анализе данных: классификация, кластеризация, регрессия, визуализация и др.
3. Типы данных	3. Категориальные и числовые данные. Типы данных в Python, NumPy и Pandas.
4. Статистика и агрегирование	4. Метрики, восстановление данных. Методы агрегирования. Функции для работы с данными в Pandas.
5. Предобработка данных	5. Очистка, нормализация, преобразование, интерация, статистический анализ и преобразование данных. Методы в Pandas.
6. Алгоритмы классификации и регрессии	6. Линейная регрессия, логистическая регрессия, классификатор Байеса, kNN классификация, нейронные сети, CART, SVM, ансамбли: случайные леса, градиентный бустинг.
7. Алгоритмы кластеризации	7. K-средних и k-медиан, иерархические методы.
8. Обнаружение аномалий	8. Обнаружение аномалий, практические примеры.

9. Анализ изображений	9. Сверточные нейронные сети. Библиотека Keras.
10. Анализ текста	10. Получение и очистка текстовых данных, bag-of-words, word2vec модели. TF-IDF. Библиотека gensim.
11. Анализ временных рядов и потоковых данных	11. Методы анализа временных рядов. RNN, LSTM.

Разработчики:

доцент департамента механики и мехатроники А.В. Иванюхин

ассистент департамента механики и мехатроники В.Ю. Титов

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>Параллельное и распределенное программирование</i>
Объем дисциплины	5 ЗЕ (180 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Раздел 1. Введение и основные понятия	<p>Тема 1. Введение Тенденции развития вычислительных систем, обуславливающие необходимость применения распределённых (параллельных) методов вычислений. Примеры вычислительно ёмких задач из разных областей науки. Классификация архитектур компьютерных систем. Классификация Флинна</p> <p>Тема 2. Параллелизм Способы распараллеливания программ. Проблема автоматизации распараллеливания: текущее состояние средств, способных выявлять некоторые виды параллелизма. Понятия ускорения, эффективности (закон Амдала), масштабируемости распараллеленного алгоритма. Процессы и потоки (контексты, состояния) (Причины некоторых преимуществ потоков над процессами). Модель процесса, Иерархия процессов. Реализация процессов</p>
Раздел 2. Программирование потоков	<p>Тема 1. Основы программирования потоков Posix-потоки (Posix-threads). Создание потоков. Корректное завершение потоков. Передача данных в поток. Объединение потоков. Отмена потока. Обработка исключений</p> <p>Тема 2. Синхронизация Примитивы синхронизации: инварианты, критичные секции и предикаты, Состояние гонки, мьютекс (futex), семафор. Событие.</p>

Раздел 3. OpenMP	Тема 1. OpenMP. История стандарта. Основные служебные функции. Основные директивы препроцессора. Контроль числа потоков. Применимость для вложенных вызовов.
Раздел 4. Распределенные системы. MPI	Тема 1. Распределённые системы

Разработчики:

доцент департамента механики и мехатроники А.В. Иванюхин

ассистент департамента механики и мехатроники В.Ю. Титов

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>Проектирование робототехнических систем</i>
Объём дисциплины	9 ЗЕ (324 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
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

Наименование дисциплины	<i>Математические основы информационной безопасности</i>
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Тема 1. Введение в криптографию.	Основные понятия и определения. Виды криптосистем. Задачи, решаемые методами криптографии. Виды информации, подлежащие закрытию, их модели и свойства. Примеры исторических ручных и машинных шифров. Шифр Цезаря.
Тема 2. Математическая модель шифра.	Теория секретности Шеннона. Алгебраическая модель, вероятностная модель. Атаки и угрозы шифрам. Вычислительная и теоретическая стойкость. Криптографическая стойкость шифров. Совершенные шифры. Энтропийные характеристики шифров. Идеальные шифры. Избыточность языка.
Тема 3. Блочные шифры	Понятие о блочном шифре. Замены и перестановки. Сеть Файстеля. Шифры DES, ГОСТ 28147-89, AES, IDEA. Подходы к криптоанализу блочных шифров. Дифференциальный криптоанализ.
Тема 4. Псевдослучайные последовательности и поточные шифры	Характеристики генераторов псевдослучайных последовательностей (ПСП, ПСГ). Требования к криптографическим ПСП. Примеры ПСГ и криптографических ПСГ. Общая схема поточного шифра. Синхронные и самосинхронизирующиеся шифры. Регистры сдвига с обратной линейной связью (РСЛОС).
Тема 5. Криптографические хэш-функции	Требования к хэш-функциям. Криптографическая стойкость хэш-функций. Коллизии. Применение хэш-

	функций. Подходы к проектированию хэш-функции.
Тема 6. Асимметричные шифры	Понятие односторонней функции и односторонней функции с "лазейкой". Криптосистемы RSA, Эль-Гамала, Рабина, Гольдвассер-Микали, Блюма- Гольдвассер.
Тема 7. Схемы цифровой подписи.	Понятие электронной цифровой подписи и требования к ней. Атаки и угрозы схемам ЭЦП. Алгоритмы ЭЦП: RSA, Эль-Гамала, Фиата-Шамира, Онга-Шнорра-Шамира, Шнорра.
Тема 8. Коды аутентификации сообщений.	Защитные контрольные суммы. Понятие кода аутентификации и его свойства имитостойкости и секретности.
Тема 9. Введение в криптографические протоколы.	Понятие криптографического протокола. Основные примеры. Классификация криптографических протоколов. Парольные схемы и протоколы "рукопожатия"

Разработчики:

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

Наименование дисциплины	<i>Инструментальные средства интеллектуальных систем</i>
Объем дисциплины	5 ЗЕ (180 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
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

Наименование дисциплины	<i>Искусственные нейронные сети в управлении</i>
Объем дисциплины	2 ЗЕ (72 час)
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.

Разработчик: 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
01.04.02 "Прикладная математика и информатика"
специализация "Баллистическое проектирование космических комплексов и систем"

Наименование дисциплины	<i>Математические основы технологии блокчейн</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение	Введение в машинное обучение. Введение в технологию блокчейн. Задачи и проблемы машинного обучения. Способы их разрешения с использованием технологии блокчейн. Области применения технологии блокчейн в машинном обучении.
Безопасность и конфиденциальность данных	Безопасность и конфиденциальность данных в предиктивных моделях. Методы обеспечения безопасности и конфиденциальности, их сравнение с технологией блокчейн.
Децентрализованное машинное обучение	Децентрализованное машинное обучение. Методы коллаборативного децентрализованного машинного обучения. Надёжные децентрализованные системы. Схемы кооперации.
Защищённый обмен данными	Блокчейн-платформа по обмену данными. Магазин данных.
Предотвращение мошенничества	Машинное обучение и блокчейн в задаче предотвращения мошенничества.

Разработчиком является:

доцент департамента механики и мехатроники М.П. Заплетин

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 компьютерного зрения</i>
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
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

Наименование дисциплины	<i>Технологии виртуальной и дополненной реальности</i>
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Принципы построения систем виртуальной реальности (virtual reality, VR)	Взаимодействие пользователя-человека и модели реальности. Имитация операций, возможных с реальными объектами. Иммерсивное восприятие модели реальности.
Принципы построения систем дополненной реальности (augmented reality, AR)	Трёхмерные модели объектов, применяемые для дополнения реальных сцен. Установление соответствия реального пространства пользователя с данными трёхмерных моделей. Слежение за положением пользователя для определения его точки наблюдения в реальном пространстве. Отображение в реальном времени синтезированного изображения реальных сцен и компьютерной графики, сгенерированной на основе модели.
Дистанционное управление	Датчики, эффекторы, каналы связи для систем виртуальной реальности.
Устройства для систем виртуальной и дополненной реальности	Головной дисплей. Устройство вывода стереоскопических изображений. Устройства ввода-вывода звуковой информации. Датчики пространственного местоположения частей тела человека или инструментов. Устройства ввода-вывода осязательной информации. Устройства ввода-вывода информации о движении.
Генерация трёхмерных моделей и изображений	Виды трёхмерных моделей. Рендеринг – создание изображений на основе моделей объектов. Определение поверхностей модели. Вычисление значений пикселей формируемого изображения.
Сочетание реальных и искусственных изображений	Текстурное отображение. Рендеринг на основе изображений.
Примеры приложений систем виртуальной реальности	Осмотр архитектурных сооружений. Моделирование полётов. Интерактивная сегментация анатомических структур.

Примеры приложений систем дополненной реальности	Системы дополненной реальности, используемой в хирургии. Контроль печатных плат. Проецирование приборной панели автомобиля на лобовое стекло.
Психофизиологические аспекты человеко-машинного интерфейса в системах виртуальной и дополненной реальности	Обеспечение иммерсивного восприятия виртуальной среды. Необходимость индивидуальной настройки устройств и параметров систем виртуальной и дополненной реальности. Побочные эффекты воздействия систем виртуальной и дополненной реальности на человека.

Разработчики:

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

Наименование дисциплины	<i>Прикладные задачи математического моделирования</i>
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
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

Наименование дисциплины	<i>Современные проблемы теории управления</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
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_∞ . 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 К.А. Пупков

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>Численные методы решения задач математического моделирования</i>
Объем дисциплины	6 ЗЕ (216 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.
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>

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>Вычислительная механика космического полета (на русск. яз)</i>
Объем дисциплины	4 ЗЕ (144 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Элементы вычислительной математики	Машинное представление числа. Точность вычислений. Численное дифференцирование и интегрирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Корректность и обусловленность задач.
Методы определения орбит	Обратная задача орбитальной динамики. Методы решения обратной задачи (метод градиентного спуска, метод Ньютона, метод Гаусса-Ньютона). Определение орбиты по двум положениям. Определение орбиты по измерениям угловых координат.
Численное моделирование орбитального движения	Прогноз орбитального движения. Преобразования времени. Вычисление матриц прецессии и нутации. Эфемериды планет солнечной системы. Возмущающие факторы движения небесных тел. Особенности дифференциальных уравнений движения небесных тел и способы их устранения. Уравнения в вариациях.
Моделирование управляемого движения космических аппаратов	Локально оптимальные управления. Использование прямых методов оптимизации в управлении движением КА. Импульсное управление. Задача Лоудена и методы её решения. Принцип максимума и решение краевой задачи. Метод стрельбы. Модификация Исаева-Сониной, нормировка Федоренко. Метод продолжения решения по параметру.

Разработчик:

доцент департамента механики и мехатроники А.В. Иванюхин

*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

Course title	<i>Computational Mechanics of Space Flight (in English)/ Вычислительная механика полета (на русск. яз)</i>
Credits	3 CU (144 h.)
Course content	
Chapters:	Sections:
Elements of Computational Mathematics	Machine representation of a number. Precision of calculations. Numerical differentiation and integration. Numerical solution of ordinary differential equations. Correctness and conditionality of tasks.
Orbit determination methods	Inverse problem of orbital dynamics. Methods for solving a 6-fold problem (gradient descent method, Newton method, Gauss-Newton method). Orbit determination by two positions. Determination of the orbit by measuring the angular coordinates.
Numerical simulation of orbital motion	Orbital motion forecast. Time transformations. Calculation of precession and nutation matrices. Ephemerides of the planets of the solar system. Disturbing factors of the motion of celestial bodies. Features of differential equations of motion of celestial bodies and ways to eliminate them. Equations in variations.
Simulation of controlled spacecraft motion	Locally optimal controls. Using direct optimization methods in spacecraft motion control. Impulse control. Lowden's problem and methods for its solution. The maximum principle and the solution of the boundary value problem. Shooting method. Isaev-Sonin's modification, Fedorenko's normalization. Method of continuation of the solution by parameter.

Instructor:

Associate Professor at the Department of Mechanics and Mechatronics A.V.Ivanuhin

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>Методы анализа рисков и угроз деятельности по исследованию и использованию космического пространства (на русс. яз.)</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Сущность и содержание космической деятельности	Основные руководящие принципы деятельности государств по исследованию и использованию космоса. Декларация правовых принципов, регулирующих деятельность государств по исследованию и использованию космического пространства, 1963г. Декларация о международном сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства на благо и в интересах всех государств, с особым учетом потребностей развивающихся стран, 1996г. Международно-правовые проблемы освоения космического пространства. Национальное космическое право государства
Воздушно-космическая сфера как фактор взаимной безопасности.	Правовое регулирование международной космической деятельности. Соперничество космических держав в начале XXI века. Проблема милитаризации космического пространства. Основные подходы к использованию космического пространства в военных целях. Классификация военно-космических систем. Космическое пространство как потенциальная сфера военных действий. Перспективы сотрудничества в целях ограничения и запрещения космических вооружений.
Проблема очищения околоземного космического пространства от орбитального космического мусора.	Орбитальные техногенные фрагменты и опасность столкновения в космосе. Программа возможных мероприятий по очищению околоземного космического

	<p>пространства от орбитального космического мусора. Орбитальный космический мусор. Способы очищения околоземного космического пространства от орбитальных мусорных экскретов.</p>
Астероидная опасность.	<p>Перспективная система защиты Земли от столкновений с опасными космическими объектами. Новый способ защиты Земли от астероидов. Российское решение задачи защиты Земли от астероидов.</p>

*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

Course title	Methods for analyzing risks and threats of activities for the exploration and use of outer space (in English)/Методы анализа рисков и угроз деятельности по исследованию и использованию космического пространства (на русск. яз.)
Credits	3 CU (72 h.)
Course content	
Chapters:	Sections:
The essence and content of space activities	Basic guidelines for the activities of states in the exploration and use of outer space. Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, 1963 1996 Declaration on International Cooperation in the Exploration and Use of Outer Space for the Benefit and in the Interest of All States, Taking into Particular Account the Needs of Developing Countries International legal problems of space exploration. National space law of the state
Aerospace as a factor of mutual security.	Legal regulation of international space activities. The rivalry of space powers at the beginning of the XXI century. The problem of the militarization of outer space. Basic approaches to the use of outer space for military purposes. Classification of military space systems. Outer space as a potential area of military operations. Prospects for cooperation for the limitation and prohibition of space weapons.
The problem of clearing near-earth space from orbital space debris.	Orbital man-made fragments and the danger of collision in space. The program of possible measures to cleanse the near-earth space from orbiting space debris. Orbital space debris. Methods for cleansing near-earth space from orbital debris excrements.

Asteroid hazard.	A promising system for protecting the Earth from collisions with dangerous space objects. A new way to protect the Earth from asteroids. Russian solution to the problem of protecting the Earth from asteroids.
------------------	---

Instructors:

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>Солнечные энергоустановки на орбите Земли (на рус. яз.)</i>
Объем дисциплины	2 ЗЕ (72 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Источники первичной энергии на борту ЛА	Ядерные реакторы. Типы, параметры, классификация. Радиоизотопные реакторы. Свойства радиоизотопных топлив и их выбор. Системы приема лучистой энергии Солнца. Солнечные концентраторы
Солнечные концентраторы	Энергетический расчет солнечного концентратора. Геометрический расчет солнечного концентратора
Плоский солнечный коллектор	Плоский солнечный коллектор

Разработчик:

профессор департамента механики и мехатроники В.М. Мельников

*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
Artificial intelligence and robotic systems /
Искусственный интеллект и робототехнические системы

Course title	<i>Solar power plants in Earth orbit / Солнечные энергоустановки на орбите Земли (на англ. яз.)</i>
Credits	2 CU (72 h.)
Course content	
Chapters:	Sections:
Primary energy sources on Board the aircraft	Nuclear reactor. Types, parameters, and classification. Radioisotope reactors. Properties of radioisotope fuels and their choice. Systems for receiving the sun's radiant energy. Solar concentrator
Solar concentrator	Energy calculation of the solar concentrator. Geometric calculation of the solar concentrator
Flat solar collector	Flat solar collector

Instructor:

professor of the department of mechanics and mechatronics V.M. Melnikov

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>Создание инновационного продукта (на русс. яз.)</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Принципы и методы разработки инновационного изделия.	Этапы разработки высокотехнологичных изделий. Граф – схема алгоритма создания нового изделия. Анализ тенденций уровня технологического развития. Анализ показателей, обеспечивающих достижение требуемого уровня параметров изделий в процессе создания изделия. Инновационный процесс как средство повышения требуемого уровня параметров изделий.
Влияние конструктивно-технологических факторов на производство инновационного изделий требуемого качества.	Анализ и моделирование технологических инноваций. Математическая модель эффективного производства изделий требуемого качества. Структурная схема комплексной технологической оптимизации. Автоматизированное проектирование с учетом конструктивно-технологических факторов.

Разработчик:

доцент департамента механики и мехатроники С.В. Агасиева

*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
Artificial intelligence and robotic systems /
Искусственный интеллект и робототехнические системы

Course title	<i>Creation of innovative product / Создание инновационного продукта (на англ. яз.)</i>
Credits	3 CU (108 h.)
Course content	
Chapters:	Sections:
Principles and methods of innovative product development	Stages of development of high-tech products. Graph-diagram of the algorithm for creating a new product. Analysis of trends of technological development level. Analysis of indicators, ensuring the achievement of the required level of product parameters. Innovation process as a means of increasing the required level of product parameters.
Influence of structural and technological factors on the manufacturing of innovative products of the required quality	Analysis and modeling of technological innovations. Mathematical model for the efficient production of required quality products. Block diagram of complex technological optimization. Computer-aided design taking into account structural and technological factors.

Instructor:

associate professor of the department of mechanics and mechatronics S.V. Agasieva

**Директор департамента
механики и мехатроники**



Ю.Н. Разумный