

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	Иностранный язык в профессиональной деятельности
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

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

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

Разработчики: профессор кафедры русского языка Инженерной академии Л.П. Яркина

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>История и методология прикладной математики и информатики</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Математика древнего мира	Зарождение математики. Математика Древнего Египта и Вавилона, коренных народов Южной Америки. Математика в древней Греции и Александрии. Пифагор, Аристотель, Архимед, Евклид, Диофант, Птолемей. Математика Древнего Востока.
Математика Средневековья и Нового времени	Математика средних веков и эпохи Возрождения. Астрономия в XVI веке. Математика в XVII веке. Развитие интегральных методов, создание математического анализа. Ньютон, Лейбниц, Декарт и другие. Развитие математики в конце XVII - начале XVIII века. Бернулли, Эйлер. Математика во Франции в конце XVIII – начале XIX века. Лагранж, Лаплас, Пуассон, Фурье. Коши и обоснование математического анализа.
Математика в XIX – начале XX вв.	Математика первой половины XIX века. Абель, Галуа, Якоби. Гаусс и создание неевклидовой геометрии. Европейская математика второй половины XIX в – начала XX в. Гамильтон, Дирихле, Вейерштрасс, Риман. Русская математическая школа до начала XX в. Ломоносов, Остроградский, Чебышев, Буняковский, Ковалевская.

Математика XX – XXI вв	<p>Достижения европейской и русской математики начала XX в. Кантор, Дедекин, Пуанкаре, Ляпунов, Марков.</p> <p>Основные направления развития математики в XX в. Математика в СССР.</p>
Обзор истории развития информатики и вычислительной техники	<p>Вычислительная техника с древнейших времен до XX в. Счетные и вычислительные машины. Возникновение программирования.</p> <p>История ЭВМ – от создания до наших дней. Развитие ЭВМ в СССР.</p>
Математика и информатика в механике космического полета	<p>Развитие небесной механики и теории воздухоплавания. Математика и информатика как основа зарождения и развития механики космического полета.</p> <p>Основные вехи освоения космического пространства. Исследования Солнечной системы и дальнего космоса: история и современность.</p>

Разработчиком является:

профессор департамента механики и мехатроники Т.А. Сальникова

**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>Численные методы решения задач математического моделирования</i>
Объём дисциплины	7 ЗЕ (252 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение	Задачи численных методов исследования операции
Интерполяция и экстраполяция функции	Метод половинного деления или дихотомии Нахождение интервалов монотонности функции Метод простых итераций Геометрическая интерпретация метода простых итераций Метод простых итераций для решения систем линейных алгебраических уравнений Метод Зейделя Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений Решение систем линейных алгебраических уравнений Интерполяция функции Интерполяционная формула Лагранжа Первая интерполяционная формула Ньютона Вторая интерполяционная формула Ньютона Применение интерполяционных многочленов для вычисления производных
Основы оптимизации	Однокритериальная и многокритериальная оптимизация Задачи однокритериальной оптимизации Унимодальные функции Многомерный случай Метод второго порядка
Операции интегрирования и дифференцирования	Численное интегрирование. Квадратурная формула Ньютона Метод прямоугольников Метод трапеций Метод Симпсона Вычисление интегралов в пространстве, размерности больше 1-ой Способ проверки правильности работы различных численных методов
Интегрирование дифференциальных уравнений	Метод Эйлера Метод Рунге-Кутты

Краевые задачи	Краевые задачи. Методы решения
Дифференциальные уравнения в частных производных	Метод сеток для уравнений параболического типа

Разработчиком является:

доцент департамента механики и мехатроники М.П. Заплетин

**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>Практикум по технологии программирования</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 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 Мойсеева. Проблема синтеза для систем с непрерывным временем. Достаточные условия оптимальности.
Принцип максимума Понтрягина.	Постановка задачи оптимального управления. Формулировка принципа максимума. Доказательство принципа максимума. Принцип максимума для задач оптимального управления с фазовыми ограничениями. Связь между принципом максимума и классическим вариационным исчислением.
Применение принципа максимума к задачам оптимизации траекторий	Сведение задачи оптимизации к краевой задаче принципа максимума. Метод стрельбы для численного решения краевой задачи

перелетов космического аппарата.	принципа максимума. Модификации метода Ньютона: модификация Исаева-Сонина, нормировка Федоренко. Метод Рунге-Кутты решения задач Коши. Исследование задач минимизации времени перелета и массы потраченного топлива.
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.

Разработчиком является:

ассистент департамента механики и мехатроники М.А. Самохина

**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 защиты информации и информационной безопасности</i>
Объём 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- функций.
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"

Разработчиками являются:

профессор департамента механики и мехатроники Р.В. Шамин

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 ДИСЦИПЛИН

Образовательная программа

01.04.02 "Прикладная математика и информатика"

специализация "Баллистическое проектирование космических комплексов и систем"

Наименование дисциплины	<i>Интеллектуальный анализ больших данных</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 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.

Разработчиками являются:

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

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	<i>Вычислительная механика космического полета</i>
Объём дисциплины	7 ЗЕ (252 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.

Разработчиком является:

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

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	<i>Создание инновационного продукта</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Принципы и методы разработки инновационного изделия.	Этапы разработки высокотехнологичных изделий РЭС. 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.

Разработчиком является: доцент департамента механики и мехатроники С.В.Агасиева

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>Проектирование траекторий межпланетных космических аппаратов</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1 Обсуждение разделов механики космического полета, изучаемые в настоящем курсе. Основные понятия и термины.	Основные понятия и термины, используемые в механике космического полета на примере двух задач: а) задача о нахождении элементов орбиты спутника в задаче двух тел по условиям движения спутника в некоторой точке его орбиты; б) оптимальная схема импульсного перелета между круговыми некомпланарными орбитами в окрестности одного гравитационного центра.
2 Схема полета межпланетного космического аппарата	Типовая схема полета межпланетного космического аппарата с традиционными химическими двигателями. Промежуточная околоземная орбита – важнейший атрибут схемы межпланетного полета. Состав космической транспортной системы при межпланетном перелете. Ракета-носитель. Химический разгонный блок. Корректирующая и тормозная двигательная установка. Характеристическая скорость межпланетного перелета. Необходимое приращение скорости КА для межпланетного перелета.
3 Математические модели движения межпланетного КА	Математическая модель, описывающая движение КА при межпланетном перелете Особенности строения Солнечной системы с точки зрения реализации межпланетных перелетов.
4 Методические идеи приближенного расчета траекторий межпланетного перелета	Метод грависфер при проектировании межпланетных перелетов. Идея введения грависфер планет при межпланетных перелетах. Ограниченная задача трех тел. Уравнения относительного движения в ограниченной задаче трех тел. Сфера притяжения в ограниченной задаче трех тел. Недостатки использования сферы притяжения как грависферы небесного тела при анализе траекторий КА в этой задаче. Сфера действия в ограниченной задаче трех тел. Ее использование при исследовании межпланетных полетов. Возможность увеличения точности анализа траектории межпланетного полета выбором характеристик грависфер планет. Метод грависфер нулевой протяженности при исследовании межпланетных перелетов.
5 Третья и четвертая космические скорости	Задача о третьей космической скорости. Использование метода грависфер нулевой протяженности при нахождении третьей космической скорости. Анализ возможности ухода космического аппарата из Солнечной системы с использованием двух включений двигателя космического

	<p>аппарата. Сравнение двух проанализированных схем полета при уходе космического аппарата из Солнечной системы. Рекомендации о рациональной схеме полета межпланетного космического аппарата. Задача о четвертой космической скорости.</p>
<p>6 Анализ гелиоцентрических участков траектории межпланетных КА</p>	<p>Дата старта и время полета как два параметра, определяющие траекторию гелиоцентрического перелета. Угловая дальность гелиоцентрического перелета. Одновитковые и многовитковые перелеты. Уравнение Ламберта и его использование при проектировании гелиоцентрического участка межпланетной траектории. Сложность решения уравнения Ламберта. Существование решения уравнения Ламберта для одновитковых и многовитковых перелетов. Оптимизация схемы межпланетного перелета при анализе гелиоцентрической траектории перелета. Гиперболический избыток скорости как характеристика требуемой энергетики при реализации межпланетного перелета. Гиперболический избыток скорости относительно Земли как функция выбираемых характеристик межпланетного перелета. Окна запуска. Синодический период планеты как характеристика промежутка времени между возможными окнами запуска к планете. Изолинии гиперболических избытков скоростей. Основные свойства гиперболического избытка скорости как функции выбираемых характеристик межпланетного перелета. Оптимизация траектории гелиоцентрического перелета по величине гиперболического избытка скорости. Полеты по первому и второму полувиткам на гелиоцентрических участках траектории межпланетного перелета. «Энергетический хребет» при межпланетных перелетах. Невозможность реализации гоманновского гелиоцентрического перелета.</p>
<p>7 Анализ геоцентрических участков траектории межпланетных КА</p>	<p>Входные данные для анализа геоцентрического участка траектории. Расчет характеристик траектории геоцентрического движения межпланетного КА. Анализ проблемы существования решения при реализации вектора гиперболического избытка скорости относительно Земли, полученного из анализа гелиоцентрического участка межпланетной траектории. Расчет требуемого для межпланетного перелета импульса скорости. Связь этого импульса с характеристической скоростью химического разгонного блока и затратами топлива. Гравитационные потери и потери на управление. Программа управления движением КА при работе двигателя химического разгонного блока. Тангенциальный разгон. Трансверсальный разгон. Выбор оптимальной программы по углу тангажа при старте с промежуточной орбиты. Возможность использования нескольких включений двигательной установки при реализации траектории отлета из окрестности Земли. 8 Анализ движения межпланетного КА в окрестности планеты назначения</p> <p>Схемы полета КА в окрестности планеты назначения как функции назначения КА и отдельных его блоков. Картиная плоскость при анализе движения КА в окрестности планеты назначения. Выведение КА на орбиту спутника исследуемой планеты. Траектория десантного космического аппарата, входящего в атмосферу исследуемой планеты. Анализ планетоцентрической траектория КА в случае, если используются сложные схемы исследования планеты с</p>
<p>9 Гравитационный маневр при</p>	<p>Использование гравитационного поля промежуточной планеты</p>

<p>межпланетных перелетах.</p>	<p>для изменения характеристик гелиоцентрической траектории КА. Закон сохранения энергии КА при использовании гравитационного маневра. Координаты картинной плоскости при подлете к промежуточной планете как две характеристики, определяющие траекторию пролета планеты и гравитационный маневр. Угол поворота асимптоты гиперболы и угол, определяющий положение плоскости пролетной гиперболы – основные характеристики гравитационного маневра. Угол поворота асимптоты гиперболы как функция величины гиперболического избытка скорости и радиуса перицентра пролетной гиперболы. Максимальный угол поворота асимптоты гиперболы. Примеры использования гравитационного маневра в реализованных межпланетных проектах. Оптимизация схем перелета с гравитационным маневром.</p>
<p>10 Особенности межпланетных траекторий при использовании электроракетных двигательных установок</p>	<p>Электроракетные двигательные установки (ЭРДУ). Их преимущества по отношению к химическим двигательным установкам. Уровень реактивного ускорения, который обеспечивается электроракетной двигательной установкой. Сравнение этого ускорения с гравитационным ускорением. Использование комбинированных двигательных установок при межпланетном перелете. Использование ЭРДУ на гелиоцентрических участках перелета. Использование ЭРДУ на геоцентрическом и планетоцентрическом участках перелета. Использование ЭРДУ при пилотируемом перелете к Марсу.</p>
<p>11 Анализ траекторий межпланетных перелетов при возврате КА к Земле</p>	<p>Схема межпланетного перелета КА, возвращающегося к Земле. Анализ гелиоцентрических участков межпланетного КА, который после исследований планеты назначения должен возвратиться к Земле. Выбор и оптимизации основных характеристик схемы межпланетного перелета с возвращением к Земле.</p>

Разработчиком является:

доцент департамента механики и мехатроники А.В.Иванюхин

**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>Механика полета ракет-носителей и космических аппаратов</i>
Объём дисциплины	7 ЗЕ (252 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Раздел 1. Движение точки в центральном поле сил.	Первые интегралы задачи о движении точки в центральном поле сил. Определение траекторий. Задача Кеплера. Интеграл Лапласа. Законы Кеплера. Определение закона движения по эллиптической орбите. Переменные действие-угол для задачи Кеплера.
Раздел 2. Задача N тел.	Задача двух тел и её сведение к задаче Кеплера. Начальные сведения о задаче N тел. Плоская ограниченная круговая задача трех тел. Устойчивость точек либрации в плоской круговой ограниченной задаче трех тел. Относительные равновесия и области Хилла. Эргодические теоремы небесной механики. Устойчивость по Пуассону. Теорема Пуанкаре о возвращении.
Раздел 3. Динамика твердого тела в центральном гравитационном поле.	Оскулирующие элементы в задаче Кеплера. Уравнения возмущенного движения в оскулирующих элементах. Импульсная коррекция орбиты. Гравитационный потенциал и его спутниковое приближение. Гравитационный потенциал однородного шара. Спутниковое приближение гравитационного потенциала. Движение твердого тела в центральном гравитационном поле. уравнения движения и их первые интегралы. Ограниченная постановка задачи о движении твердого тела в центральном гравитационном поле. Относительные равновесия в ограниченной постановке.
Раздел 4. Теория возмущений интегрируемых систем.	Усреднение возмущений. Теорема Лагранжа-Лапласа об устойчивости Солнечной системы. Теория КАМ. Приложение в плоской ограниченной задаче трех тел и в задаче N тел.

Разработчиком является:

профессор департамента механики и мехатроники Т.А. Сальникова

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>Баллистика и навигация ракет-носителей</i>
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Методологические основы математического моделирования движения ракет	Предмет и задачи баллистики. История развития. Задача математического описания полета. Схематизация полета. Полет космического аппарата. Векторные уравнения движения ракет. Системы координат, общие положения по моделированию движения ракет.
Условия полета, определяемые геофизическими полями и атмосферой Земли (планет)	Моделирование геофизических условий полета, гравитационное поле земли, магнитное поле земли, земная атмосфера. Силы и моменты, действующие в полете.
Задача реактивного управления движения летательных аппаратов	Задачи реактивного движения. Движение центра масс. Движение вокруг центра масс. Динамика летательного аппарата как упругого тела. Влияние жидкого наполнения в баках летательного аппарата
Управляемое движение ракеты	Плоские схемы полета. Пространственные схемы программного полета. Опорные виды уравнений невозмущенного программного полета.
Моделирование баллистического полета	Полет вне атмосферы. Кеплерова схема баллистического полета. Кеплеровы траектории движения в атмосфере. Баллистическая производная и методы их расчета.
Определение требуемого движения ракет	Определение программ углового движения. Краевая задача определения попадающей траектории.
Навигация летательных аппаратов	Основное уравнение инерциальной навигации алгоритмы решения навигационной задачи. Получение и преобразование информации о движении ракеты. Пути повышения точности навигации, методы коррекции инерциальной навигации.

Разработчиком является:

профессор департамента механики и мехатроники Г.Н. Румянцев

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>Современные методы механики космического полета</i>
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Движение КА в центральном поле тяготения. Анализ движения КА в рамках задачи двух тел	Задача двух тел. Уравнения относительного движения в задаче двух тел. Интегралы движения в задаче двух тел. Элементы орбиты спутника. Уравнение орбиты задачи двух тел. Типы орбит. Временные характеристики движения КА по орбите. Определение элементов орбиты КА по его положению и скорости в один момент времени. Прогнозирование положения КА в задаче двух тел.
Возмущенное движение КА	Возмущающие ускорения при анализе движения КА (ИСЗ). Модель возмущенного движения КА. Понятие об оскулирующих элементах. Вывод и анализ уравнений в оскулирующих элементах. Периодические и вековые возмущения. Анализ эволюции движения КА (ИСЗ) под действием основных возмущающих факторов.
Маневрирование космических аппаратов	Виды маневров КА. Основные положения теории маневрирования КА. Постановка задачи межорбитального перехода. Импульсная аппроксимация активных участков. Импульсный переход между компланарными круговыми орбитами. ¶Случай биэллиптического перехода.¶ Импульсный переход между компланарными эллиптическими орбитами с коллинеарными линиями апсид. Импульсный переход между компланарными эллиптическими орбитами с произвольно ориентированными линиями апсид. Импульсный переход между произвольными пересекающимися компланарными орбитами. Маневр поворота плоскости орбит. Одноимпульсный

	<p>переход между круговыми орбитами одного радиуса. Двухимпульсный переход между некомпланарными круговыми орбитами разных радиусов. Трехимпульсный переход между некомпланарными круговыми орбитами.</p>
<p>Оптимизация импульсных межорбитальных переходов между произвольными орбитами.</p>	<p>Число импульсов при незакрепленном времени перехода. Число импульсов при закрепленном времени перехода.</p>
<p>Транспортная задача выведения разгонным блоком (РБ) полезной нагрузки (ПН) с низкой опорной орбиты на целевую</p>	<p>Общая постановка транспортной задачи</p>
<p>Задача оптимизации выведения разгонным блоком (РБ) полезной нагрузки (ПН) на целевую орбиту.</p>	<p>Уравнения движения РБ. Линейные программы управления РБ по каналам тангажа и рысканья. Постановка задачи оптимизации.</p>
<p>Спуск космического аппарата с орбиты спутника планеты</p>	<p>Классификация режимов спуска Внеатмосферный участок спуска КА с орбиты спутника планеты. Атмосферный участок спуска КА. Уравнения движения СА на атмосферном участке спуска. Методы исследования уравнений движения спускаемых аппаратов. Анализ типовых режимов спуска аппарата в атмосфере. Баллистический спуск. Спуск КА с постоянным значением аэродинамического качества. Спуск КА с переменным аэродинамическим качеством. Методы управления движением спускаемых аппаратов. Классификация систем управления спуском.</p>

Разработчиками являются:

профессор департамента механики и мехатроники Р.В. Шамин
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

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	<i>Методы прогнозирования движения космических аппаратов</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Прогнозирование движения космических аппаратов	Задача прогнозирования движения. Постановка задачи.
Прогнозирование движения ИСЗ методами численного интегрирования	Системы координат. Необходимость учета возмущений. Методы численного интегрирования
Аналитические методы прогнозирования движения ИСЗ	Преимущество аналитических методов. Точность аналитических методов. Разложение решения в ряды по степеням приращений независимой переменной. Разложение в ряды по степеням малого параметра. Повитковое суммирование приращений элементов в узлах орбиты. Решение уравнений возмущенного движения с использованием метода усреднения
Прогнозирование движения межпланетных КА	Численное интегрирование уравнений движения КА в прямоугольной системе координат. Численное интегрирование уравнений движения КА в оскулирующих элементах. Расчет параметров траектории методом малых вариаций уравнений кеплерового движения.

Разработчиками являются:

профессор департамента механики и мехатроники Р.В. Шамин
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

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	<i>Методы оптимизации межпланетных траекторий космических аппаратов</i>
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Анализ задач экспедиций к планетам и телам Солнечной системы	Анализ задач экспедиций к планетам и телам Солнечной системы. Основные требования предъявляемые к схемам полета
Формирование межпланетных орбит	Формирование межпланетных орбит. Схема полета межпланетного КА. Идея приближенного метода расчета траекторий межпланетных аппаратов
Формирование орбит с использованием гравитационных маневров	Грависферы небесных тел Солнечной системы. Третья космическая скорость. Расчет гелиоцентрического участка движения КА. Анализ гелиоцентрического участка траектории межпланетного перелета. Анализ движения КА в грависфере планеты назначения.
Классификация схем полета	Классификация схем полета
Оптимизация схем полета	Оптимизация перелетов КА к планете назначения. Гравитационный маневр в межпланетных перелетах. Коррекция траекторий межпланетных КА.

Разработчиками являются:

профессор департамента механики и мехатроники Р.В. Шамин

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

01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	<i>Методы оптимизации орбитальных структур спутниковых систем (КР)</i>
Объём дисциплины	1 ЗЕ (36 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Орбитальные структуры спутниковых систем	Динамика, методы расчета систем спутников
Кинематические элементы системы спутников	Орбитальная космическая система. Высота полета. Подспутниковая точка. Трасса спутника. Зона обзора на поверхности.
Методы расчета спутниковых систем	Система глобального обзора земной поверхности. Система спутников связи. Сетевые спутниковые радионавигационные системы.
Динамика орбитальных систем	Уравнения относительного движения на околокруговых орбитах во вращающейся системе координат. Уравнения относительного движения на околокруговых орбитах в цилиндрической системе координат. Возмущения параметров относительного движения двух аппаратов.

Разработчиком является:

доцент департамента
механики и мехатроники

А.Г. Шмелева

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>Международные режимы экспортного контроля</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Экспортный контроль	Экспортный контроль - инструмент нераспространения, неотъемлемый элемент цивилизованных норм поведения
Международные режимы экспортного контроля	Вассенаарские договоренности. Режим контроля за ракетной технологией (РКРТ). Комитет Цангера Группа ядерных поставщиков (ГЯП). Австралийская группа. Принципы работы. Нормативно-правовые документы.

Разработчиком является:

доцент департамента
механики и мехатроники

А.Г. Шмелева

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>Международное научно-техническое сотрудничество</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Теоретические основы международного научно-технического сотрудничества	Теоретические основы международного научно-технического сотрудничества. Преимущества и целесообразность
Взаимодействие в научно-технической сфере: сущность, содержание и формы.	Формы международного научно-технического сотрудничества. Виды международного научно-технического сотрудничества в зависимости от длительности периода сотрудничества.
Инструменты сотрудничества	Специальные фонды и программы; организации, содействующие международному сотрудничеству; инструменты международного трансфера и коммерциализации технологий. Центры международного сотрудничества и мобильности в области высшего образования и науки. Этапы инновационного процесса и ТТ. Виды трансфера технологий. Элементы трансфера технологий.
Практика сотрудничества	Тенденции к расширению и углублению международного разделения труда в области науки и техники. Международный рынок научно-технических знаний.
Научно-технический потенциал территории	Научный потенциал. Инновационный потенциал..

Разработчиком является:

доцент департамента
механики и мехатроники

А.Г. Шмелева

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>Организация НИОКР в космической отрасли</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Содержание и организация научно-исследовательских и опытно – конструкторских работ	НИОКР в составе жизненного цикла наукоемкого изделия НИОКР как стадия инновационного проекта Стандартные и нестандартные подходы к определению состава и содержания НИОКР Экспертные и статистические данные структурных и экономических показателей НИОКР по видам наукоемких изделий Особенности НИОКР оборонного назначения Организационно-правовые формы заказчиков и исполнителей НИОКР Лицензирование деятельности в сфере НИОКР и ее особенности для оборонной отрасли.
Основы ценообразования НИОКР	Понятие стоимости и цены НИОКР Затратные подходы к определению стоимости НИОКР Методы оценки стоимости НИОКР на основе потребительской полезности результатов Рыночные методы оценки стоимости НИОКР. Комбинированные методы определения стоимости НИОКР Особенности ценообразования оборонных НИОКР Понятие стоимости жизненного цикла.
Контрактная система заказов на выполнение НИОКР	Понятие контрактной системы заказов на выполнение НИОКР и ее состав Нормативно-правовая база контрактной системы. Основные виды контрактов. Понятие оферты. Формы заключения контрактов. Основы контрактного ценообразования. Виды контрактных цен Особенности заключения контрактов для государственных нужд Особенности контрактов на жизненный цикл изделия и контрактов на ключевые показатели эффективности (КП)

<p>Основы организации и экономики научно-исследовательских работ</p>	<p>Состав и содержание научно-исследовательских работ (НИР). Классификация НИР. Формы проведения научных исследований и перспективы их развития. Понятие себестоимости НИР. Состав и классификация (группировка) затрат на выполнение НИР. Основы управления НИР с применением бюджетирования Оценка текущего состояния и итоговых результатов НИР. Показатели качества и эффективности выполнения НИР Интеллектуальные активы НИР и их коммерциализация</p>
<p>Этапы технического предложения и проектирования. Организация, формирование себестоимости и цены</p>	<p>Маркетинговые исследования и разработка технического предложения Техничко-экономическое обоснование создания новой сложной наукоемкой продукции. Понятие организационного и экономического проектирования Формирование технического задания. Структура затрат и формирование цены этапа Этапы проектирования и их содержание. Формы организации, технологии и ресурсы проектирования. Состав затрат на проектирование. Определение затрат на основе трудоемкости проектирования Оценка материальных затрат. Оценка услуг сторонних организаций. Формирование бюджетов проектных работ Документация проекта как интеллектуальный актив. Определение трудоемкости и стоимости</p>
<p>Основы организации и экономики опытного производства</p>	<p>Особенности опытного производства и его организация. Планирование опытного производства и его ресурсного обеспечения. Состав затрат на опытное производство. Определение себестоимости, цены и прибыли опытного производства Оценка стоимости опытных изделий на основе закономерностей динамики трудоемкости производства Оценка затрат на покупные комплектующие изделия. Особенности производства опытных образцов оборонного назначения. Правовые и экономические аспекты использования опытных образцов как результатов интеллектуальной деятельности.</p>
<p>Основы организации и экономики испытаний</p>	<p>Виды испытаний и их содержание. Планирование испытаний и их ресурсного обеспечения. Наземные испытания и состав затрат на их проведение. Летные испытания и состав затрат на их проведение Оценка стоимости летных испытаний на основе</p>

	<p>стоимости часа налета и расхода летного ресурса. Особенности сертификационных и специальных испытаний и методы оценки их стоимости.</p>
<p>Особенности применения современных систем управления проектами на этапах НИОКР</p>	<p>Понятие проекта. Основные виды проектов. Фазы, стадии и этапы проектов. Основные показатели проектов (реализуемости, окупаемости, рентабельности, конкурентоспособности) и порядок их расчета. Дисконтирование и компаундинг при расчетах экономических показателей инвестиционных проектов Планирование себестоимости производства, цены и прибыли в проектах создания новой аэрокосмической техники Управление жизненным циклом разрабатываемых изделий. Технологии PLM (Product Lifecycle Management) Интегральные экономико-математические модели стоимости жизненного цикла авиационной и ракетно-космической техники Целевое проектирование (Target Design) Модель влияния уровня унификации изделий на стоимость их производства. Особенности учета научно-технического задела при определении стоимости НИОКР Функционально-стоимостной анализ и критерии принятия управленческих решений на этапах и по итогам НИОКР. Особенности современного управления проектами создания сложной наукоемкой продукции. Стандарты управления проектами, их развитие и применение в РФ Особенности проведения НИОКР при применении различных систем управления проектами.</p>

Разработчиком является:

доцент департамента
 механики и мехатроники

А.Г. Шмелева

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>Технико-экономическое проектирование инновационных продуктов</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Роль и место ракетно-космической промышленности в системе народного хозяйства	Понятие отрасли народного хозяйства Общественное разделение труда Экономическая классификация отраслей народного хозяйства Понятие ракетно-космической промышленности Исторические аспекты формирования ракетно-космической промышленности Особенности ракетно-космической промышленности Структура отрасли
Ресурсы промышленного предприятия	Основные производственные фонды Структура основных производственных фондов Показатели эффективности использования основных фондов - фондоотдача, фондоемкость, фондовооруженность Амортизация основных фондов Основные внепроизводственные фонды Оборотные фонды предприятия Фонды обращения Промышленно-производственный персонал
Экономические категории и показатели	Себестоимость промышленной продукции Цена продукции Прибыль предприятия Общая рентабельность предприятия
Экономическая оценка космических проектов и программ	Понятие экономического эффекта Экономическая эффективность Дисконтирование затрат Чистый дисконтированный доход Срок окупаемости проекта Абсолютная экономическая эффективность Сравнительная экономическая эффективность Собственные и заемные средства

Разработчиком является:

доцент департамента механики и мехатроники А.Г. Шмелева

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>Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли в интересах различных отраслей промышленности</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Космическая деятельность Российской Федерации	Основные сведения о космической деятельности. Основопологающие 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	«Понятие геоинформационная система» (ГИС).

систем в интересах различных отраслей промышленности.	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.

Разработчиком является:

доцент департамента механики и мехатроники В.В.Кравцов

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

*Academy of Engineering
Institute of Space Technology*

COURSE SYLLABUS

Educational program

01.04.02 «Applied Mathematics and Computer Science»
Specialization «Space Mission and System Design»

Course title	<i>Training in implementation of Earth remote sensing data for industries</i>
Credits	2 CU (72 h.)
Course content	
Chapters	Sections
Space activities of the Russian Federation	Basic information about space activities. Fundamental concepts in the use of Remotely Sensed Data (RSD). Types of space activities. Main directions of space activities. Space products and services. National Infrastructure for the use of RSD.
Earth remote sensing	The concept of Earth remote sensing (ERS). Review of the use of RSD in solving applied problems. Aerospace monitoring of the earth's surface.
The use of RSD in the interests of various industries	Land use management. Land registry. Water management. Management of energy complex. Management of oil and gas facilities and mining complex. Transport infrastructure management. Forest and agriculture management. Environmental management. Management of the development of recreational, sports areas and facilities. Municipal management. Identification and prediction of industrial environmental impact.
The use of geographic information systems in the interests of various industries.	The concept of geographic information system (GIS). Integrated use of RSD and geo-information technologies in industry management.
Geoportal solutions based on the use of RSD in industry management	The value of spatial data in industry management. Regional geoportals in sectoral management. Examples of regional geoportals.

Instructor:

Associate professor of the department
Mechanics and Mechatronics

V.V. Kravtsov

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>Солнечные энергоустановки на орбите Земли (на рус. яз.)</i>
Объём 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

Разработчиком является:

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

01.04.02 «Applied Mathematics and Computer Science»
Specialization «Space Mission and System Design»

Наименование дисциплины	<i>Солнечные энергоустановки на орбите Земли (на англ. яз.)</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
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 ДИСЦИПЛИН

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

01.04.02 "Прикладная математика и информатика"

специализация "Баллистическое проектирование космических комплексов и систем"

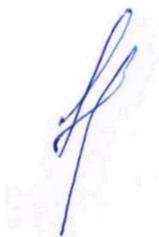
Наименование дисциплины	<i>Алгоритмы применения технологии блокчейн</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в криптозащиту информации	Классической задачей передачи секретных сообщений от некоторого отправителя А к получателю В по открытым каналам связи. Понятие шифра. Примеры. Расшифровка сообщения путем перебора ключей.
Криптосистемы с открытым ключом	Предыстория и основные идеи. Первая система с открытым ключом - система Диффи– Хеллмана . Шифр Шамира. Шифр Эль-Гамала. Односторонняя функция с <лазейкой> и шифр RSA.
Элементы теории чисел	Основная теорема арифметики. Функция Эйлера. Классические теоремы Ферма, Эйлера. Алгоритм Евклида. Обобщенный алгоритм Евклида.
Методы взлома шифров, основанных на дискретном логарифмировании	Постановка задачи . Метод <шаг младенца, шаг великана>. Алгоритм исчисления порядка
Криптосистемы на эллиптических кривых	Выбор параметров кривой. Построение криптосистем Шифр Эль-Гамала на эллиптической кривой .Цифровая подпись по ГОСТ Р34.10-2001.Эффективная реализация операций . Определение количества точек на кривой .Использование стандартных кривых.
Основные понятия распределенных баз данных блокчейн	Транзакции. Блоки. Хэш-функции. Блокчейн. Децентрализация. Распределенный реестр. Проблема двойного расходования. Майнинг.
Пример построения блокчейн	Блокчейн — цепочка блоков или другими словами связный список. Связь блокчейна с биткоином. Пример создания своего блокчейна у себя на ноутбуке

Блок. Майнинг блока	Структура блока. Создание цепочки блоков (Майнинг). Функции и мотивация майнера.
P2P сеть. Консенсус	Участники сети. Базовые свойства сети (децентрализация vs централизация, открытость vs приватность, TRUSTLESS. Консенсус. Консенсус протокол как экономическая игра.
Распределенный реестр + Блокчейн	Децентрализованное хранение транзакций. Синхронизация данных. Одинаковое понимание (равноправных) участников о достоверности данных. Защита от (любых) изменений в прошлом. Проверка и подтверждение прав на проведение транзакций. Проверка достаточности средств (и других условий). Проведение транзакций и фиксация их результатов. Избежание двойного расходования

Разработчиком является:

доцент департамента механики и мехатроники М.П. Заплетин

**Директор департамента
механики и мехатроники**



Ю.Н. Разумный