

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

Инженерная академия

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 науки</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Предмет истории и философии науки.	Введение в общую проблематику философии науки. Наука рассматривается в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии
2. История науки. Основные периоды развития науки и техники	Преднаука Древнего Востока. Наука в Древней Греции. Наука средневековой Европы и Востока. Наука в период Возрождения. Научная революция 17 века. Развитие науки в Новое время (17-18 вв.). Социо-гуманитарные науки в Новое время (17-18 вв.). Достижения естествознания в 19 веке. Идеалы классической науки. Кризис оснований классической науки и научная революция на рубеже 19-20 вв. Социально-гуманитарные науки в 19-20 вв. Развитие науки в дореволюционной России. Советский период развития науки и техники. Наука и техника в постсоветской России. Развитие мировой науки и техники в XXI веке.
3. Место науки в философии культуры	Наука и философия. Наука и искусство. Наука и религия. Наука и нравственность. Этика науки. Наука как социальный институт. Функции науки. Синергетический подход в современном познании. Экологическая этика и ее философские основания. Глобальный эволюционизм как принцип философии науки. Научная рациональность и проблема взаимодействия культур.
4. Структура научного знания	Сциентизм и антисциентизм. Проблема рациональности. Типы научной рациональности. Проблема субъекта и объекта познания. Научное и вненаучное знание. Знание и вера. Метатеоретический уровень познания: картина мира, стиль мышления, типы рациональности. Философские основания науки. Структура эмпирического знания. Проблема факта. Структура теоретического знания. Функции научной теории.

	Методы научного познания и их классификация. Ценности и их роль в познании. Проблема истины в познании. Внутренняя и внешняя детерминация науки. Интернализм и экстернализм. Философско-методологические основания теории принятия решений. Аргументация в системе получения и обоснования научного знания.
5.Специфика гуманитарного познания.	Социальное и гуманитарное познание. Проблема метода гуманитарного познания. Объяснение и понимание. Понятие жизни и его место в становлении антинатуралистической исследовательской программы. Жизнь, природа, культура. Принцип историзма в социально-гуманитарном познании. Принцип деятельности в социально-гуманитарном познании.
6.Специфика технико-математического познания	Специфика технического и математического знания. Философские проблемы математики и физики. Системный анализ и системный подход.
7.Основные концепции современной философии науки	<p>Проблема развития науки: основные подходы. Марксистский подход к исследованию социальной реальности. «Философские тетради», «Материализм и эмпириокритицизм» В.И. Ленина.</p> <p>Натуралистический подход в социально-гуманитарном познании. Эволюция концепции науки в позитивизме. Концепция научного знания в неокантианстве. Феноменологическая программа исследования науки. Герменевтический подход в социально - гуманитарном познании. Структурализм: принципы и тенденция эволюции. Научные революции и их роль в динамике научного знания. Концепция научных революций Т. Куна. Становление научной теории. Проблема, гипотеза, теория. Концепция личностного знания М. Полани. Проблема роста научного знания у К. Поппера. Концепция исследовательских программ И. Лакатоса. Эпистемологический анархизм П. Фейерабенда. «Социология знания» (К. Манхейм, М. Малкей). Наука как коммуникативная деятельность. Теория «коммуникативного действия» Ю.Хабермаса. Образ науки в постмодернизме.</p>

Разработчик: профессор департамента инновационного менеджмента в отраслях промышленности, д.э.н., д.полит.н., профессор Д.Н. Ермаков

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	<i>Прикладные задачи математического моделирования</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение	Задачи математического моделирования.
Теоретические аспекты методов минимизации функций одной переменной	Постановка задачи. Классический метод. Метод бисекции. Метод золотого сечения. Метод ломаных. Метод покрытий. Выпуклые функции одной переменной. Метод касательных.
Реализация на ЭВМ методов минимизации функций одной переменной	Основы языка С. Особенности вычислений и реализации на ЭВМ. Реализация на ЭВМ, отладка методов минимизации: метода бисекции, метода золотого сечения, метода ломаных, метода покрытий, метода касательных.

Разработчик:

ст.преп. департамента механики и мехатроники М.А. Самохина

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	5 ЗЕ (180 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение	Задачи математического моделирования.
Теоретические аспекты методов минимизации функций одной переменной	Постановка задачи. Классический метод. Метод бисекции. Метод золотого сечения. Метод ломаных. Метод покрытий. Выпуклые функции одной переменной. Метод касательных.
Реализация на ЭВМ методов минимизации функций одной переменной	Основы языка С. Особенности реализации на ЭВМ. Реализация на ЭВМ, отладка методов минимизации: метода бисекции, метода золотого сечения, метода ломаных, метода покрытий, метода 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.
Теоретические аспекты методов минимизации функций многих переменных	Градиентный метод. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Метод Ньютона. Метод покоординатного спуска. Метод штрафных функций. Метод сопряжённых направлений.
Реализация на ЭВМ методов минимизации функций многих переменных	Особенности реализации методов на ЭВМ. Реализация на ЭВМ, отладка методов минимизации функций многих переменных: метода условного градиента, метода Ньютона, метода покоординатного спуска, метода штрафных функций, метода сопряжённых направлений.

Разработчик:

ст.преп. департамента механики и мехатроники М.А. Самохина

Инженерная академия

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	4 ЗЕ (144 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.

Разработчик:

профессор департамента механики и мехатроники Т.В. Сальникова

Инженерная академия

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	3 ЗЕ (108 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. CPU и GPU процессоры. Характеристики параллельных алгоритмов. Типы

	<p>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>

Разработчик: доцент департамента механики и мехатроники А.В. Иванюхин

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	<i>Комплексное проектирование систем управления ракет-носителей и космических аппаратов</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Проектирование как вид человеческой деятельности.	Происхождение проектирования, различные подходы к определениям. Развитие определения проектирования, соотношение в нем обычной работы и творческой.
2. Состав и структура управления ракет-носителей (СУРН).	Ракета, как средство выведения космических аппаратов. Развитие систем управления. Состав современных систем управления ракетами носителями, тенденции развития. Основные подсистемы в составе системы управления РН: навигационные, системы стабилизации, системы наведения. Использование средств внешней коррекции: спутниковая навигация, астрокоррекция, геомагнитная навигация.
3. Бесплатформенные инерциальные системы навигации (БИНС).	Обоснование возможности использования БИНС при выведении полезных нагрузок, теоретические основы БИНС, состав и обоснование точностных требований.
4. Техническое задание на разработку СУ РН.	Состав СУ РН, тактико-технические требования, исходные данные по РН для проектирования СУ, различие подходов при подготовке ТТТ со стороны заказчика и разработчика.
5. Проектирование подсистем СУ РН.	Система навигации, приборный состав, алгоритмы, погрешности, математическая модель. Система стабилизации, система наведения.
6. Система управления космическим аппаратом.	Задачи космических полетов, средства и методы управления. Особенности системы при наличии экипажа. Автоматизированные системы управления космическими полетами. Определение движения космических аппаратов по измерениям текущих

	навигационных параметров.
7. Математическое моделирование при проектировании систем управления РН и КА.	Моделирование полета РН. Структура модели, анализ допустимых упрощений с целью снижения вычислительных нагрузок в массовых расчетах при синтезе и анализе. Погрешности системы управления. Особенности математического моделирования космических аппаратов различного целевого назначения
8. Особенности управления полетами по перспективным космическим программам.	Возможные перспективы развития космических программ. Тенденции развития методов управления.

Разработчик: профессор департамента механики и мехатроники Г.Н. Румянцев

Инженерная академия

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	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-Сонина, нормировка Федоренко. Метод продолжения решения по параметру.

Разработчик:

доцент департамента механики и мехатроники А.В. Иванюхин

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	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение.	Основные понятия и термины. Особенности строения Солнечной системы с точки зрения реализации межпланетных перелетов. Особенности движения КА с двигателем большой и малой тяги. Оптимизационная постановка задачи межпланетного перелёта.
Прямые и сложные маршруты межпланетных полетов	Типовые схемы полета межпланетного космического аппарата. Анализ гелиоцентрического участка. Задача Ламберта. Оптимизация дат старта и времени полета. Окна запуска. Синодический период планеты и повторяемость окон старта. Задача маршрутизации при сложных схемах перелёта (облёт группы астероидов, перелёты с множественными гравитационными манёврами). Многоэкстремальность сложных маршрутов.
Анализ околопланетных участков траектории межпланетных КА	Входные данные для анализа околопланетного участка траектории. Анализ проблемы существования решения при реализации вектора гиперболического избытка скорости. Возможность использования нескольких включений двигательной установки при реализации околопланетных траекторий.
Оптимизация числа импульсов на гелиоцентрическом участке траектории межпланетных КА	Оптимальный n-импульсный перелёт. Задача Лоудена. Условия оптимальности дополнительного импульса в глубоком космосе. Базис вектор Лоудена. Решение задачи Лоудена последовательным улучшением решения задачи Ламберта.
Гравитационный маневр при межпланетных перелетах	Использование гравитационного поля промежуточной планеты для изменения характеристик гелиоцентрической траектории КА.

	<p>Активный гравитационный манёвр, использование дополнительного импульса скорости в грависфере промежуточной планеты для увеличения угла поворота асимптоты гиперболы.</p> <p>Оптимизация схем перелета с гравитационным маневром.</p>
Траектории КА с двигателем малой тяги (электроракетных двигательных установок)	<p>Математические модели функционирования ЭРДУ: идеально-регулируемы двигатель ограниченной мощности (ОМ - задача), двигатель ограниченной тяги (ОТ - задача). Использование ЭРДУ на геоцентрическом и планетоцентрическом участках перелета.</p> <p>Задача оптимального управления КА с ЭРДУ с целью максимизации конечной массы в ОМ- и ОТ-постановках. Задача оптимального быстрогодействия при наборе параболической скорости КА с ЭРДУ. Условия оптимальности: формализм принципа максимума Понтрягина. Методы решения краевой задачи принципа максимума.</p>
Перелёт к Луне	<p>Расчёт импульсных траекторий перелета между Луной и Землей методом точечных сфер действия. Использование задачи Ламберта. Задача перелёта к Луне в возмущённой модели движения.</p> <p>Схемы перелёта с посадкой на Луну, выходом окололунную орбиту и последующим возвращением к Земле.</p>
Оптимальная посадка на безатмосферное тело и взлёт с него	<p>Посадка с подлётной траектории межпланетного КА и промежуточной орбиты. Оптимальное управление КА на основном участке посадки. Конечный этап посадки: аналитическое решение задачи оптимального управления.</p>
Анализ траекторий межпланетных перелетов при возврате КА к Земле	<p>Схема межпланетного перелета КА, возвращающегося к Земле. Оптимизации основных характеристик схемы межпланетного перелета с возвращением к Земле.</p>
Ограниченная круговая задача трёх тел.	<p>Использование решений ОКЗТТ в качестве рабочих орбит межпланетных аппаратов. Проектирования «низкоэнергетических» перелётов.</p>

Разработчик: доцент департамента механики и мехатроники А.В. Иванюхин

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</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Общие принципы баллистического проектирования спутниковых систем	Основные понятия проектной баллистики: спутниковая система; классы орбитальных (фазовых) структур; баллистические и системные характеристики; целевые и косвенные системные характеристики; непрерывный обзор; периодический обзор; зональный обзор; локальный обзор; кратность обзора; периодичность обзора; мгновенная зона обзора; геоцентрическая угловая ширина зоны обзора; щелевая и круговая зоны обзора; полоса обзора. Постановка общей задачи баллистического проектирования спутниковых систем: классическая задача непрерывного обзора Земли, классическая задача периодического обзора Земли. Частные задачи баллистического проектирования спутниковых систем, их характеристика, особенности решения.
Методы проектирования спутниковых систем непрерывного зонального обзора Земли	Стационарная сфера. Метод спутниковых цепочек: спутниковая цепочка, фазированная и нефазированная спутниковая цепочка. Метод симметричных спутниковых систем: кинематически правильная спутниковая система, симметричная моноструктура, симметричная полиструктура, система Уокера
Методы проектирования спутниковых систем периодического зонального обзора Земли	Концепция маршрутных спутниковых систем: геосинхронные орбиты, кратность орбиты, высота геосинхронной орбиты. Модель номинального движения спутников системы. Модель номинального покрытия поверхности вращающейся Земли зонами обзора спутников системы маршрутных спутниковых систем: «верхние» и «нижние» широты, широтные узлы.

	<p>Элементы аналитической теории определения периодичности обзора районов земной поверхности одиночным спутником и спутниковой системой: поток наблюдения, вариант наблюдения, участок инвариантности, фундаментальная область.</p> <p>Элементы теории синтеза орбитальных структур спутниковых систем по заданным требованиям</p>
--	--

Разработчики: профессор департамента механики и мехатроники Ю.Н. Разумный,
доцент департамента механики и мехатроники Т.А. Морозова

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:
Кинематика точки	Скорость и ускорение точки в декартовых и полярных координатах. Скорость и ускорение точки в осях естественного трёхгранника. Сложное движение точки. Относительная и переносная скорость. Теорема сложения скоростей. Относительное, переносное и кориолисово ускорения. Теорема сложения ускорений.
Динамика движения точки	Теоремы динамики точки: теорема об изменении импульса, теорема об изменении кинетического момента, теорема об изменении кинетической энергии. Движение точки в центральном поле сил. Формулы Бине. Движение точки в неинерциальной системе отчёта (относительное движение точки).
Задача двух тел	Законы Кеплера. Невозмущённое кеплерово движение. Первые интегралы дифференциальных уравнений невозмущённого кеплерового движения. Основные типы невозмущённого кеплерового движения. Орбитальные элементы. Разложение координат невозмущённого кеплерового движения в ряды по степеням времени.
Возмущённое движение спутника Земли	Оскулирующие элементы. Дифференциальные уравнения возмущённого движения в оскулирующих элементах. Уравнения Ньютона-Гаусса. Канонические преобразования в теории возмущений. Переменные действие-угол. Уравнения Лагранжа.
Возмущающие факторы в движении спутника Земли	Нецентральность гравитационного поля Земли. Разложение гравитационного потенциала в ряд по сферическим функциям. Атмосферное торможение. Модели плотности верхней атмосферы Земли. Гравитационное влияние внешних небесных тел (Луны, Земли). Световое давление на поверхность спутника (прямое и отражённое). Модели тени и полутени. Возмущения от приливной деформации

	<p>Земли (приливные силы), числа Лява и Шида. Релятивистские эффекты. Оценка величин возмущающих факторов для разных классов орбит спутника Земли.</p>
<p>Прогнозирование движения КА</p>	<p>Определение орбиты спутника в модели невозмущённого кеплеровского движения по двум положениям и времени. Задача Ламберта. Задача Ламберта в форме Бэттина. Методы Специальных Возмущений (SP). Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений возмущённого движения КА в координатах и в оскулирующих элементах. Методы Энке, Эверхарда, Коуэлла, Рунге-Кутты, Адамса.</p>
<p>Проблема космического мусора</p>	<p>Определение орбит КО с использованием радиолокационных и оптических наблюдений. Ведение каталога космических объектов (и их орбитальных параметров). Методы Общих Возмущений (GP). Аналитические и численно-аналитические теории прогнозирования движения спутников. Точность и эффективность их использования в задачах оценки рисков опасных сближений и столкновений в околоземном пространстве. Методы прогнозирования популяции космического мусора в ОКП.</p>

Разработчик:

ст. преподаватель департамента механики и мехатроники М.О Каратунов

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	<i>Параллельное и распределенное программирование</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Раздел 1. Введение и основные понятия	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 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
Раздел 2. Программирование потоков	Тема 1. Основы программирования потоков Posix-потоки (Posix-threads). Создание потоков. Корректное завершение потоков. Передача данных в поток. Объединение потоков. Отмена потока. Обработка исключений Тема 2. Синхронизация Примитивы синхронизации: инварианты, критичные секции и предикаты, Состояние гонки, мьютекс (futex), семафор. Событие.
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

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	<i>Распределенные объектные технологии</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 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. COM и COM+, EJB для языков программирования высокого уровня. 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.
Проблемы интеграции приложений.	Тема 6. Проблемы интеграции приложений Комплексная интеграция приложений (EAI). Брокеры сообщений. Модель взаимодействия "публикация/подписка". Системы управления рабочим потоком (WorkflowMS). Серверы приложений.

Разработчик: доцент департамента механики и мехатроники А.Г. Шмелева

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	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.

Разработчик:

доцент департамента механики и мехатроники О.А. Салтыкова

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	<i>Основы организации и управления НИОКР</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 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

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

Наименование дисциплины	Организация НИОКР в космической отрасли
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 (КПИ)

<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</p>

	<p>Оценка стоимости летных испытаний на основе 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>

Разработчик: доцент департамента механики и мехатроники О.Е. Самусенко

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Специализация «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем»

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 пространства от орбитального космического мусора. Орбитальный космический мусор.

	Способы очищения околоземного космического пространства от орбитальных мусорных экскретов.
Астероидная опасность.	Перспективная система защиты Земли от столкновений с опасными космическими объектами. Новый способ защиты Земли от астероидов. Российское решение задачи защиты Земли от астероидов.

Разработчик: ст. преподаватель департамента механики и мехатроники В.М.Агапов

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

Academy of Engineering

COURSE SYLLABUS

Educational program

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

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	2 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:

Associate professor of the department of Mechanics and Mechatronics V.M. Agapov

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>Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли и разработки геоинформационных систем(на рус.яз.)</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 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 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

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

Academy of Engineering

COURSE SYLLABUS

Educational program

01.04.02 «Applied Mathematics and Computer Science»

Specialization «Space Mission and System Design»

Course title	<i>Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли и разработки геоинформационных систем (на англ.яз.) (Practical Applications of Earth Remote Sensing Data and GIS)</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 of Mechanics and Mechatronics V.V. Kravtsov

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>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

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

COURSE SYLLABUS

Educational program

01.04.02 «Applied Mathematics and Computer Science»

Specialization «Space Mission and System Design»

Course title	<i>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

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	5 ЗЕ (180 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 связанный 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

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.

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>Design 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

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

Инженерная академия

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	5 ЗЕ (180 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.

Разработчик: доцент департамента механики и мехатроники М.П. Заплетин

Директор департамента
механики и мехатроники



Ю.Н. Разумный