

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

*Инженерная академия
Институт космических технологий*

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"**

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:
Институт науки и техники (Англия и США – инженерия)	Формирование умения участвовать в беседе профессионального/научного характера.
Специализированная культура (инженерное дело)	Формирование способности понимать правила, традиции и нормы общения в профессиональной научно-технической сфере в Англии, США и в России; умение использовать эти знания при общении.
Авторитетные ученые в области инженерного дела (с учетом изучаемого направления)	Иметь сведения об авторитетных ученых в области науки и техники, об истории и основных направлениях развития науки и техники в иноязычных странах и в России в области инженерной экономики.
Аргументация	Формирование умения строить логически свою аргументацию на иностранном языке.
Представление научных и технических понятий в профессионально ориентированном дискурсе	Формирование способности понимать особенности представления научных и технических понятий в иноязычном и русском тексте в области экономики.
Сообщение	Формирование умения строить на иностранном языке сообщение на предложенную общенаучную тематику в области инженерной экономики.
Логика научного изложения	Формирование умения понимать прагматическую установку текста и мотивы, определяющие его содержание и композицию иноязычного научного текста.
Реферирование текста	Формирование умения вычленять ключевые отрезки текста, передавая полученную информацию с заданной степенью свернутости в форме реферата и реферата-обзора.
Главная мысль и авторское отношение	Формирование умения понимать главную

	мысль текста, проследить развертывание темы, раскрывая авторское отношение к теме текста.
--	---

Разработчики:

Профессор, ИЯ ИНЖ. акад.

Н.Н. Гавриленко

Профессор, ИЯ ИНЖ. акад.

Т. Г. Попова

доцент, ИЯ ИНЖ. акад.

О.Г. Аносова

ст. преподаватель, ИЯ ИНЖ. акад.

В.А. Чаузова

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

*Инженерная академия
Институт космических технологий*

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"**

Наименование дисциплины	Прикладные задачи математического моделирования
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение предметную область математического моделирования в различных областях знаний: механике, физике, биологии. Изучение возможностей практического использования непрерывных математических моделей в различных приложениях и методов численной реализации. Построение математических моделей	Элементарные математические модели. Содержательная классификация моделей; Фундаментальные законы природы. Вариационные принципы; Иерархия моделей. Два типа нелинейных моделей; Универсальность математических моделей. Малые колебания при взаимодействии двух биологических популяций; Получение моделей из фундаментальных законов природы; Совместное применение нескольких фундаментальных законов.

Разработчики:

Ст.преп, Механики и мехатроники

М.А Самохина

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

Инженерная академия
Институт космических технологий

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Физические основы нанотехнологий
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Определение нанотехнологий.	Основные концепции их развития.
2. Физико-химические основы нанотехнологий.	Основные типы наноматериалов – наночастицы, нанокompозиты, коллоиды и пр.
3. Приборы и методы исследования наноструктур и нанообъектов.	АСМ, РЭМ, ЭОС, РФС, ВИМС, брэгговская дифракция, синхротронное излучение
4. Введение в физику наносистем	Низкоразмерные структуры, квантовая когерентность и кулоновское взаимодействие, физические принципы наноустройств.
5. Наноэлектроника	Устройства, цепи и применения, одноэлектронные устройства.
6. Нано-инженерия	Характеризация сложных гетероструктур.
7. Взаимодействие света с наноструктурами	Основы квантовой оптики.
8. Нано-электромеханические устройства	Нано-пьезомагнетики, резонаторы, сенсоры.
9. Молекулярная электроника	Электронная структура атома углерода и некоторых органических молекул, молекулярные проводники, проводящие полимеры.
10. Спинтроника	Устройства, манипулирующие электронными спинами и зарядами
11. Сверхпроводимость и ферромагнетизм в наномасштабах	Мезоскопическая сверхпроводимость, основные механизмы взаимодействия сверхпроводимости с ферро-магнетизмом
12. Введение в теорию когерентных квантовых устройств	Основные идеи квантовых алгоритмов, кубиты и логические затворы, декогерентность
13. Нанобиотехнологии (1)	Синтетическая клетка. Адресная доставка лекарств.
14. Нанобиотехнологии (2)	Исследования генома

Разработчики:

Разработчики: профессор департамента механики и мехатроники В.В. Беляев, старший преподаватель департамента механики и мехатроники Г.И. Баландина

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"**

Наименование дисциплины	История и методология науки и техники в области нанотехнологий
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Начало конца или конец начала? Проблемы человечества и будущее науки	Модели мировой динамики и концепция устойчивого (самоподдерживающегося) развития. Демографический императив. Рост в режиме с обострением. Модель С.П.Капицы. Глобальный демографический переход. Наука как главный ресурс в создании нового поколения жизнеобеспечивающих технологий для XXI века.
Структура и динамика научных революций	Фундаментальная и прикладная наука. Представления классического науковедения и теория научных революций Томаса Куна. Технологические революции, кондратьевские циклы, технологические уклады
Принципы, проблемы и методология математического моделирования	Понятие модели. Ньютоновская революция в математическом описании природы. Мягкое и жесткое моделирование. Смена вех в математическом моделировании. Возможности и ограничения вычислительного эксперимента
Механика. Обаяние классических образцов	Законы сохранения, принципы симметрии – основа математических моделей классической механики. Интегрирование уравнений движения. Принципиальное значение «главной задачи» в каждой области науки. От результатов к обобщениям, принципам, математическому аппарату «Понимание» и обла
Квантовая реальность. Парадоксы и возможности	«Внешнее оправдание» – эксперименты, требовавшие объяснения. «Внутреннее совершенство» – попытка преодолеть кризис классических представлений Уравнение Шредингера для описания движения частицы в потенциальном поле. Парадоксы, надежды, квантовый компьютер.
Кибернетика и синергетика. Вызов междисциплинарности	Задачи управления – «внешнее оправдание» для начала компьютерной революции и создания кибернетики. Синергетика. Пройденный путь и перспектива. Синергетика как способ перебросить

	мост между двумя культурами – естественнонаучной и гуманитарной.
Самоорганизация, синергетика и новая картина мира	Самоорганизация и параметры порядка. Теория режимов с обострением и роль идей синергетики в реализации крупных научнотехнических проектов. Понимание и использование самоорганизации как главная надежда фундаментальной науки и высоких технологий, относящихся к VI укладу
Математическая история. Мир людей, технологий, идей	Эволюция исторической науки. Описательный период. Исследовательская программа, связанная с построением математической истории. Технологии, меняющие историю
Точка сборки. Nano-Bio-Info-Cognito(NBIC) или SCBIN (Socio-Cognito-Bio-Info-Nano). Расширение человека	Сборка крупных научно-технических проектов и научно исследовательских программ. Принципиальная роль социальных технологий. Как и подо что «заточить» нанотехнологии в России? Расширение человека.
Фрактальный мир. Одно во всем и все в одном	Парадоксальная геометрия фракталов. Фракталы и динамика. Механизмы возникновения и перспективы использования фрактальных структур.

Разработчики:

профессор, Механики и мехатроники

Г.Г. Малинецкий

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

Инженерная академия
Институт космических технологий

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Управление инновационными высокотехнологичными проектами
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в управление проектами	Определение проекта. Проектная и операционная деятельности. Портфель проектов. Программа проектов. Цель проекта. Жизненный цикл проекта. Ограничения проекта. Проектный треугольник. Основные проектные документы. Информационная система управления проектами.
Управление содержанием проекта	Последовательность процессов управления проектом. Заинтересованные стороны проекта. Определение содержания проекта. Иерархическая структура работ. Принципы разработки ИСР. Разработка иерархической структуры работ в информационной системе.
Управление сроками проекта	Виды работ в проекте. Сетевая диаграмма проекта. Определение ресурсов проекта. Оценка длительности работ. Разработка календарного плана в ИСУП.
Управление стоимостью проекта	План управления стоимостью. Оценка стоимости ресурсов. Смета проекта. Бюджет проекта. Кривая затрат проекта. Управление командой проекта. Управление коммуникациями проекта.
План управления проектом. Инновационные высокотехнологичные проекты	Метод критического пути. Метод критической цепи. Оптимизация ресурсов. Выравнивание ресурсов. Сжатие расписания. Оценка плана выполнения проекта. Специфика инновационных высокотехнологичных проектов. Особенности управления инновационными высокотехнологичными проектами

Разработчики:

Доцент департамента
механики и мехатроники _____

М.О. Макеев

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Квантовая механика в наносистемах
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Корпускулярно – волновой дуализм.	Спектр излучения абсолютно черного тела, фотоэффект, эффект Комптона, гипотеза Л. Де Бройля и опыты по дифракции электронов.
Волны материи и оптико-механическая аналогия.	Волновые пакеты. Фазовая и групповая скорость. Временная и пространственная локализации. Расплывание волновых пакетов. Движение материальной точки и волновой процесс.
Уравнение Шредингера.	Введение операторов. Волновая функция. Статистическая интерпретация. Плотность и ток вероятности. Принцип линейной суперпозиции состояний. Нормировка.
Математический аппарат	Среднее значение оператора. Наблюдаемые величины. Самосопряженные операторы. Произведение операторов. Коммутатор. Собственные функции и собственные значения операторов. Дискретный и непрерывный спектр собственных значений. Нормировка волновых функций в случаях дискретного и непрерывного спектров. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Принцип дополнительности Бора. Оператор инверсии. Закон сохранения четности.
Прямоугольные потенциалы.	Решение уравнения Шредингера для прямоугольных потенциалов. Граничные условия для волновой функции. Метод ВКБ. Туннельный эффект. Формула Гамова.
Квазиклассическое приближение.	Собственные функции. Энергетический спектр. Нулевые колебания. Представление чисел заполнения. Движение частицы в поле центральных сил. Операторы проекции момента и квадрата момента. Сферический ротатор.
Гармонический осциллятор и	

<p>центральное поле.</p>	<p>Теория водородоподобного атома.</p>
<p>Теория возмущений.</p>	<p>Методы приближенного решения уравнения Шредингера. Стационарная теория возмущений. Метод Ритца. Нестационарная теория возмущений (теория перехода).</p> <p>Спонтанные и вынужденные переходы. Коэффициенты Эйнштейна. Правила отбора. Вывод формулы Планка по Эйнштейну. Спектр излучения. Форма линии. Распад возбужденного состояния квантовой системы.</p>
<p>Элементарная теория излучения.</p>	<p>Открытие спина. Магнетон Бора. Оператор спина. Уравнение Паули. Свойства матриц Паули. Понятие об ЭПР. Принцип тождественности частиц. Симметричные и антисимметричные волновые функции. Многоэлектронные атомы. Периодическая система химических элементов Менделеева.</p>
<p>Спин и тождественность частиц.</p>	<p>Элементарная теория химических сил.</p>

Разработчики:

Доцент, деп. Механики и мехатроники А.Л. Бондарева

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

Инженерная академия
Институт космических технологий

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Физика конденсированных состояний вещества наносистем
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Цель дисциплины: последовательное обучение студентов инженерных специальностей физическим принципам и методам описания структуры твёрдых тел, динамики движения образующих их атомов и электронов, а также принципам и методам построения их термодинамических и кинетических характеристик. Основная задача: получение студентами теоретических знаний по основам теории твёрдых тел, включая природу конденсированного состояния вещества и его особенностей в зависимости от соотношения физических параметров, определяющих это состояние.	Конденсированная фаза вещества как наиболее энергетически выгодное состояние макроскопической системы взаимодействующих частиц. Спектры колебательных частот и особенности поведения смещений атомов одноатомного и двухатомного линейных кристаллов. Фононы - отдельные кванты колебаний атомов кристалла. Теплоемкость твердых тел и её температурный ход. Ангармонизм колебаний атомов кристалла и тепловое расширение, среднее отклонение атома от положения равновесия Основы зонной теории твердого тела. Одноэлектронное приближение. Теорема Блоха. Изменение состояния электронов при сближении атомов. Приближение почти свободных электронов. Модель Кронига–Пенни. Движение электрона металла в однородном внешнем электрическом поле, в стационарном внешнем магнитном поле. Магнитные свойства твердых тел. Основные виды магнетиков. Гиромагнитные соотношения. Оптические свойства твердых тел.

Разработчики:

доцент, Механики и мехатроники

А.Л. Бондарева

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

Инженерная академия
Институт космических технологий

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Введение в МЭМС и НЭМС
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в проектирование МЭМС и НЭМС	Роль САПР в совершенствовании конструкций и технологии производства МЭМС и НЭМС. Методология, этапы, маршруты и принципы проектирования МЭМС и НЭМС. Проектирование МЭМС и НЭМС сверху–вниз и снизу–вверх. Поведенческие модели МЭМС и НЭМС.
Основы численного моделирования МЭМС и НЭМС.	Уравнения фазовых полей в МЭМС и НЭМСе, методы их решения. Основы метода конечных разностей (МКР). Явные и неявные схемы разностного дифференцирования ДУЧП. Точность и сходимость моделей. Основы метода конечных элементов (МКЭ).
Моделирование МЭМС и НЭМС в программе <i>AnSYS</i>	Виды и этапы инженерного анализа МЭМС и НЭМС в программе <i>Ansys</i> . Прочностной, тепловой, электромагнитный и междисциплинарного анализ МЭМС и НЭМС в программы <i>Ansys</i> .
Моделирование МЭМС и НЭМС в программе <i>COMSOL</i>	Возможности, виды и этапы инженерного анализа МЭМС и НЭМС САЕ « <i>COMSOL</i> » и ее графический интерфейс. Задание граничных условий. Выбор решателя и настройка параметров дифференциальных уравнений в решателе. Междисциплинарный анализ МЭМС и НЭМС в « <i>COMSOL</i> ».
Моделирование МЭМС и НЭМС в программе <i>MatLab</i>	Введение в программу <i>MatLab/Simulink</i> . Дифференциальные модели. Моделирование МЭМС и НЭМС, заданных структурными схемами, или ДУЧП. Блоки <i>MatLab</i> для моделирования входных воздействий. Модуль <i>SUGAR</i> как среда проектирования МЭМС и НЭМС на основе дифференциальных моделей. Порядок и пример работы модуля <i>SUGAR</i>

<p>Интегрированные системы разработки МЭМС и НЭМС</p>	<p>Введение в интегрированный пакет <i>CoventorWare</i>. Основные и дополнительные программы пакета. Интегрированные пакеты <i>MEMSPro</i> и <i>IntelliSense</i>, их возможности для автоматизированного проектирования МЭМС и НЭМС. Специальные маршруты проектирования МЭМС и НЭМС. Возможность интеграции пакетов проектирования МЭМС и НЭМС в одном маршруте.</p>
<p>Маршруты проектирования для повышения надежности МЭМС и НЭМС</p>	<p>Модифицированные циклы проектирования для повышения надежности МЭМС и НЭМС. Влияние дестабилизирующих факторов на надежность МЭМС и НЭМС. Статистический анализ надежности МЭМС и НЭМС. Примеры проектирования МЭМС и НЭМС с учетом надежности проекта.</p>

Разработчики:

- : Г.И. Баландина
- : В. В. Беляев
- : Е. А. Софронова

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

Инженерная академия
Институт космических технологий

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Биохимические основы нанотехнологии
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Основные понятия биохимических основ нанотехнологии.	Цели, задачи и основные понятия биохимических основ нанотехнологии.
Методы получения и воздействия на наноразмерные биохимические объекты.	Химический метод восстановления ионов серебра из солей танином. Методы изменения размеров наночастиц в золях.
Ультразвуковая диспергация.	Получение измельченных дисперсных систем.
Методы исследования наноразмерных биохимических объектов.	Выбор метода анализа. Задачи методов исследования. Классификация методов.
Термические методы анализа.	Термогравиметрический анализ. Дифференциальный термический анализ. Дифференционно-сканирующая калориметрия. Синхронный термоанализ. Практическое применение.
Спектроскопия.	Спектроскопия кросс-корреляции фотонов для определения размера нанобъектов. (NanoPhox). Практическое применение.

Разработчик А.М. Стойнова

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Аддитивные технологии
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Основные термины и определения. Классификация аддитивных технологий.	Цель и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Понятие аддитивные технологии. Классификация аддитивных технологий. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Стереолитография. Характеристика рынка аддитивных технологий. Перспективы развития аддитивных 3D технологий для производства изделий электронной техники. Моделирование и разработка изделий в компьютерных программах для 3D печати.
Оборудование для аддитивных технологий.	Классификация оборудования и расходного материала. Аддитивные технологии с использованием тепловых процессов. Технологии SLS. LOM-технология. FDM-технология. Аддитивные технологии для формирования объёмных металлических структур. Полуаддитивные технологии формирования металлических трёхмерных структур. 3D печать электронных компонентов.

Разработчики: доцент департамента механики и мехатроники С.В. Агасиева

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Актуальные проблемы современной нанотехнологии
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Кибернетика и синергетика. Вызов междисциплинарности	Задачи управления – «внешнее оправдание» для начала компьютерной революции и создания кибернетики Синергетика. Пройденный путь и перспектива Синергетика как способ перебросить мост между двумя культурами – естественнонаучной и гуманитарной
Самоорганизация, синергетика и новая картина мира	Самоорганизация и параметры порядка Теория режимов с обострением и роль идей синергетики в реализации крупных научно-технических проектов Понимание и использование самоорганизации как главная надежда фундаментальной науки и высоких технологий, относящихся к VI укладу
Математическая история. Мир людей, технологий, идей	Эволюция исторической науки. Описательный период Исследовательская программа, связанная с построением математической истории Технологии, меняющие историю
Точка сборки. Nano-Bio-Info-Cognito(NBIC) или SCBIN (Socio-Cognito-Bio-Info-Nano). Расширение человека	Сборка крупных научно-технических проектов и научно-исследовательских программ. Принципиальная роль социальных технологий Как и подо что «заточить» нанотехнологии в России? Расширение человека
Фрактальный мир. Одно во всем и все в одном	Парадоксальная геометрия фракталов Фракталы и динамика Механизмы возникновения и перспективы использования фрактальных структур

Разработчиком является:

профессор департамента механики и мехатроники Г.Г. Малинецкий

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"**

Наименование дисциплины	Материаловедение и нанотехнологии
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение: материалы и их удивительные свойства	Состояние вещества. Сплавы с памятью формы. Новые и старые сверхпроводники. Оптические свойства. Флюоресценция. Материалы для очистки окружающей среды. Микропористые материалы.
Введение в кристаллографию	Задачи кристаллографии. Иоганн Кеплер. Нильс Стенсен. Гессель И.Ф., П. Кюри. Е.С. Федоров. В.К. Рентген. Рентгеноструктурный анализ. Вальтер Фридрих. Макс фон Лауэ. Кристаллы в природе. Огранка. Атомарное строение. Анизотропия.
Рост кристаллов в природе	Симметрия биологических объектов. Процесс кристаллизации. Массовая кристаллизация. Рост из расплава. Жеоды, полости, трещины. Друзы. Рост из раствора. Сталактиты и сталагмиты. Рост из паров.
Наночастицы	Синтез наночастиц. Диспергационный способ. Конденсационный способ. Электровзрыв металлических проволок. Криохимических метод. Газофазный синтез. Квантовые точки. Липосомы. Наночастицы металлов. Черепро. Железо. Золото. Углеродные наночастицы.
Наноструктурированные поверхности	Примеры маткриалов. Технологии наноструктурирования: компактирование порошков, интенсивная пластическая деформация, модификация поверхности. Применение наноструктурированных материалов. Приборы и инструменты.
Нанокластеры	Виды нанокластеров. Кластеры металлов. Безлигандные кластеры. Метод сверхзвукового сопла. Метод газовой агрегации. Метод лазерной абляции. Коллоидные нанокластеры. Твердотельные нанокластеры. Матричные нанокластеры. Применение.
Углеродные нанотрубки.	Описание. Особые свойства. История открытия. Примеры материалов. Основная классификация. Технологии получения. Электродуговой метод. Каталитический метод. Физика процессов. Проводимость нанотрубок. Применение углеродных нанотрубок. Перспективы развития.
Нанокристаллы	Характеристика. Нанокристаллы в жревности. История открытия. Методы получения: Молекулярно-лучевая эпитаксия, Газофазная эпитаксия, Коллоидный синтез.

		Применение нанокристаллов. Приборы на основе нанокристаллов.
Наноленты		Определение. Коллоидный синтез. История открытия нанолент. Методы синтеза нанолент. Электрохимическое анодирование. Химическое осаждение из паровой фазы. Главный метод синтеза: Гидротермальный метод. Использование нанолент.
Нанодисперсии коллоиды	и	Использование нанолент. История открытия. Примеры материалов. Технологии полу. Описание физики и химии процессов. Реальное использование и развития.

Разработчик:

Е. А. Гостева

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Биохимические и фармацевтические технологии
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Основы современной биотехнологической концепции.	<p>Тема 1. Основы био- и фарм- технологий. 4ч Определение, предмет и задачи биотехнологии как науки и сферы производства. Краткая историческая справка. Основные научные и прикладные направления биотехнологии. Решение кардинальных проблем медицины на основе достижений биотехнологии.</p> <p>Тема 2. Биообъект – основа биомедицинских технологий. 2ч Понятие биообъекта. Классификация биообъектов как продуцентов лекарственных и диагностических препаратов. Макромолекулы природного происхождения – промышленные биокатализаторы. Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции. Совершенствование биообъектов методами клеточной инженерии</p> <p>Тема 3. Особенности производства лекарственных средств методами современной биотехнологии. 2ч Структура. Подготовительные операции: стерилизация оборудования, стерилизация воздуха, стерилизация питательных сред, приготовление посевного материала. Классификация биосинтеза по технологическим параметрам (периодический, регулируемый, непрерывный и др.)</p> <p>Тема 4. Правила GMP применительно к биотехнологическому производству. Основное содержание. Нормативные документы. Международные, региональные и национальные. Правила GMP, Единая система Правил GLP-GCP-GMP при изучении, оценке безопасности и контроле качества лекарственных препаратов.</p> <p>Тема 5. Нанобиотехнологии Геномика и протеомика как новейшие биологические дисциплины. Секвенирование генома и протеома. Международные базы данных. Поиск новых мишеней для лекарственных веществ с использованием структурной, сравнительной и функциональной геномики; количественной протеомики Метаболомика. Нанобиосенсоры. Нанобиоматериаловедение. Нанобионика.</p>

Клеточные технологии	<p>Тема 1. Культура клеток, органов и тканей растений Каллусные ткани на агаризованной среде. Суспензионные культуры клеток в жидкой среде. Культуры протопластов. Изолированные органы растений, позволяющие получать от одной меристемы сотни тысяч побегов.</p> <p>Тема 2. Клеточные технологии в медицине Культивирование органов. История исследований в области культивирования органов и тканей. Основные методы культивирования органов. Гибридизация животных клеток. Получение клеточных гибридов в естественных и искусственных условиях. Клонирование животных. Методы трансплантации ядер. Клонирование млекопитающих. Использование культуры клеток человека. Стволовые клетки.</p> <p>Тема 3. Методы сохранения клеточных культур. Анабиоз и основные закономерности анабиоза. Различные подходы сохранения клеточных культур. Основные достижения в хранении культур тканей растений. Сохранение <i>in vitro</i> генофонда. Метод криоконсервации клеток животных и человека. Крионика.</p>
Фармацевтическая технология	<p>Основные понятия о лекарственных веществах, средствах, формах, способах взаимодействия с организмом и путях их подачи в организм. 4ч</p> <p>Биофармация. Основные фармацевтические факторы и их влияние на взаимодействие с биообъектом, фармакокинетика и т.д. 4ч</p> <p>Инновационные приемы получения и внедрения наноразмерных структур в составе лекарственных препаратов 4ч</p>

Разработчик

доцент, Механики и мехатроники

С.Н. Суслина

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Физико-химические основы высокомолекулярных соединений
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в физико-химию высокомолекулярных соединений.	История развития науки о полимерах. Особенности полимерного состояния вещества.
Основы физики макромолекул ВМС.	Конфигурационная и конформационная изомерия макромолекул (конфигурация присоединения голова-голова, голова-хвост, цис-, транс-, изо- и синдиотактические стереорегулярные синтетические полимеры, примеры). Механизмы гибкости полимерной цепи.
Растворы высокомолекулярных соединений.	Особенности растворов полимеров. Ограниченное и неограниченное набухание. Термодинамика растворов ВМС. Энтропия и энтальпия смешения. Теория Флори-Хаггинса. Параметр взаимодействия Флори-Хаггинса (χ), второй вириальный коэффициент (A_2) и его термодинамический смысл.
Физические и фазовые состояния полимерных тел.	Агрегатные и фазовые состояния вещества. Ближний и дальний порядок. Аморфное, кристаллическое и жидкокристаллическое фазовое состояние полимеров.
Полимерные композиционные материалы.	Определение и классификация полимерных композитов. "Умные" полимеры. Способы получения полимерных нанокомпозитов. Наполнители и армирующие элементы композиционный полимеров.

Директор департамента
Механики и мехатроники _____

Ю.Н. Разумный

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

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Физико-химия высокомолекулярных соединений
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Основные понятия и определения химии ВМС. Номенклатура полимеров. Классификация полимеров. Особенности молекулярного строения полимеров. Растворы полимеров и методы определения молекулярных масс. Радикальная полимеризация. Ионная и ионно-координационная полимеризация Сополимеризация Ступенчатые процессы образования макромолекул Химические реакции полимеров	Полимер, олигомер, мономер, составное повторяющееся звено, полимеризация, степень полимеризации; пространственные формы полимерных молекул: регулярные, стереорегулярные. Структурные формы полимерных молекул: линейные одно- и двухтяжные, макроциклические, циклоцепные, разветвленные и сшитые. Молекулярный вес (молекулярная масса) полимеров. Типы усреднения: среднечисловой, средневесовой, z-средний, средневязкостный молекулярный вес. Рациональная номенклатура и номенклатура, основанная на химическом строении составного повторяющегося звена. Номенклатура регулярных линейных однотяжных полимеров (ИЮПАК): правила старшинства при идентификации составного повторяющегося звена и правило охвата в названии максимального числа атомов и групп.

Разработчик – доцент деп механики и мехатроники А.Н. Лобанов

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

*Инженерная академия
Институт космических технологий*

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"**

Наименование дисциплины	Функциональные наноматериалы для космической техники
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение	Описание актуальность проблем космического материаловедения. Современное состояние дел. Проблемы космического материаловедения и возможность их решения с использованием нанотехнологий.
Космические вакуум. Факторы открытого космоса	Описание условий функционирования космических аппаратов. Классификация орбит космических аппаратов. Описание факторов открытого космоса для каждого класса орбит
Воздействие факторов открытого космоса на материалы и приборы космических аппаратов	Описание механизмов воздействия ФКП на различные материалы. Собственная внешняя атмосфера КА. Результаты воздействия ФКП на материалы и приборы КА. Классификация возможных последствия на работу КА в целом.
Функциональное назначение материалов, работающих в открытом космосе	Задачи, стоящие перед разработчиками новых материалов. Классификация функциональных свойств материалов в КА.
Использование конструкционных наноматериалов в космической технике	Возможности применения конструкционных материалов. Новые возможности для проектирования КА нового поколения. Проблемы внедрения новых материалов.
Использование «умных» функциональных материалов	Что такое «умные» или «смарт» материалы. Адаптивные свойства наноматериалов. Самоорганизующиеся структуры. Материалы с возможностью контроля физического и механического состояния деталей КА.
Использование наноматериалов и нанообъектов в бортовой аппаратуре КА	Использование наноматериалов при разработке новой элементной базы приборного обеспечения КА. Возможности улучшения функциональных свойств приборов, надежности и снижение стоимости.
Методы обеспечения надежного функционирования материалов, работающих в открытом космосе	Пути обеспечения надёжности и увеличения сроков активной эксплуатации КА с использованием нанотехнологий и наноматериалов. Примеры новых материалов с использованием нанотехнологий.

Разработчик Ассистент департамента механики и мехатроники П.А. Михалев

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"**

Наименование дисциплины	Математическое моделирование и проектирование наноматериалов, наноустройств и наносистем
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Средства моделирования.	Метод кинетического уравнения. Метод Монте-Карло. Релаксационные уравнения. Квантовые модели переноса заряда. Моделирование субмикронных структур.
Компьютерное моделирование физических процессов в квантоворазмерных гетероструктурах.	Метод конечных разностей для решения уравнения Шредингера. Метод самосогласованного поля. Моделирование наноструктур с поперечным транспортом и приборов на их основе.

Разработчиком является:

доцент департамента механики и мехатроники Н.А. Ветрова

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

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
Инженерно-физические технологии в наноиндустрии

Наименование дисциплины	Методы исследования характеристик наноструктур
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение	Классификация методов исследования наноструктур и поверхности твердого тела.
Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	Физические принципы РФЭС. Качественный анализ спектров. Спектроскопические обозначения уровней.
Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	Количественный анализ спектров. Расчет интенсивности. Характеристика процесса фотоионизации. Характеристика образца. Аппаратный фактор.
Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	Количественный анализ спектров. Расчет энергии связи. Структура РФЭ спектров. Источник рентгеновского излучения.
Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	Использование метода РФЭС в исследовании наноструктур.
Оже-электронная спектроскопия	Физические основы ОЭС. Общий вид электронного спектра в ОЭС. Расчет кинетической энергии оже-электрона. Форма оже-электронных спектров.
Оже-электронная спектроскопия	Тонкая структура оже-электронных спектров. Интенсивность спектральных линий оже-электронов. Количественный анализ оже-электронных спектров.
Оже-электронная спектроскопия	Использование метода ОЭС в исследовании наноструктур.
Спектроскопия рассеяния медленных ионов	Физические основы СРМИ. Общий вид обзорного спектра РМИ. Интенсивность спектральных линий. Сечение рассеяния.
Спектроскопия рассеяния медленных ионов	Эффект нейтрализации ионов. Структурные эффекты в СРМИ. Эффект затенения
Спектроскопия рассеяния медленных ионов	Применение метода СРМИ для определения степени покрытия поверхности.

	Использование метода СРМИ в исследовании наноструктур.
Сканирующая зондовая микроскопия	Физические основы СТМ. Аппаратура для СТМ.
Сканирующая зондовая микроскопия	Физические основы АСМ.
Сканирующая зондовая микроскопия	Использование методов СЗМ в исследовании наноструктур.
Дифракция медленных электронов	Кристаллография поверхности. Трехмерные кристаллические решетки. Двумерные кристаллические решетки.
Дифракция медленных электронов	Дифракция на кристаллической решетке. Дифракция на трехмерной решетке. Дифракция на двумерной решетке.
Дифракция медленных электронов	Аппаратура, геометрия и структурные эффекты в ДМЭ. Влияние дефектов, доменной структуры и кластеров на Поверхности.
Дифракция медленных электронов	Использование метода ДМЭ в исследовании наноструктур.

Разработчик

Доцент департамента механики и мехатроники И.М, Ткаченко

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Управление качеством в технических системах
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Законодательная и нормативная база в области систем управления качеством продукции	1. Законодательная и нормативная база в области систем управления качеством продукции 1.1. Законодательная и нормативная база 1.2. О системах управления качеством продукции 1.3. Международные стандарты ИСО на системы качества 1.4. Стандарты ИСО 9000 в версии 2000 года
2. Сертификация и стандартизация как часть управления качеством продукции	2. Сертификация и стандартизация как часть управления качеством продукции 2.1. Сертификация – формы, система, схема 2.2. Стандартизация в РФ 2.3. Основные требования к испытательной лаборатории 2.4. Международный технический комитет ИСО ТК 229 «Нанотехнологии» 2.5. Система «Наносертифика» 2.6. Категории продукции наноиндустрии в части товаров и услуг
3. Сертификация и стандартизация продукции наноиндустрии	3. Сертификация и стандартизация продукции наноиндустрии Стандартизация, сертификация, обеспечения безопасности продукции 3.2. Нанометрологические центры в России

Разработчиком является:

Профессор департамента
механики и мехатроники

В.В. Беляев

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"**

Наименование дисциплины	Компьютерные технологии в технических системах
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Компьютерные технологии создания, испытания и поддержки работы систем управления сложными техническими объектами 1.1 Введение в компьютерные технологии управления сложными техническими системами.	Введение в курс. Основные понятия и определения, классификация типов компьютерных технологий (КТ), используемых для создания, исследования и эксплуатации различных систем контроля и управления (СКУ) сложными техническими системами (ТС). Производственные технологические процессы как объекты комплексной автоматизации. Современное состояние информационных технологий и систем управления технологическими процессами для разных ТС и классов производств.
1.2 Общие вопросы применения компьютерных технологий управления техническими системами.	Основные проблемы создания, исследования и промышленной реализации эффективных систем контроля и управления сложными ТС. Типовые формализованные задачи для моделирования, анализа и синтеза систем управления ТС. Компьютерные технологии решения задач оперативного контроля и управления в АСУТП сложных ТС. Концепции построения иерархических АСУТП и MES систем. Распределенная сетевая архитектура. Открытость и типизация программно-технических средств автоматизации на базе стандартных интерфейсов и протоколов.
1.3 Компьютерные технологии построения и анализа математических моделей объектов автоматизации, синтеза систем управления и моделирования их работы.	Обзор современных КТ для автоматизации анализа функционирования объекта, синтеза и исследования моделей, алгоритмов и систем управления ТС. КТ построения математических моделей динамических объектов. Компьютерный анализ динамических свойств объекта. Особенности компьютерной реализации методов анализа устойчивости динамических объектов с использованием различных методов. Особенности использования КТ на стадиях проектирования и подготовки производства.
1.4 Тема 4. Компьютерные технологии автоматизации испытаний программного обеспечения интегрированных	Особенности испытаний крупных программных комплексов. Методы автоматизации испытаний программного обеспечения интегрированных систем управления СТО

систем управления СТО	Автоматизации испытаний программного обеспечения интегрированных систем управления с использованием специализированных тестовых систем.
1.5 Компьютерные технологии интеграции систем автоматизации и управления СТО	Обзор современных методов и КТ интеграции систем автоматизации и управления ТС. Использование в КТ открытых стандартных интерфейсов и протоколов. Особенности формирования основных требований к КТ и аппаратно-программным средствам, используемым в системах оперативного управления ТС. х
Перспективные направления развития компьютерных технологий управления сложными техническими системами.	<p>Основные проблемы выбора и применения современных КТ и аппаратно-программных средств для систем промышленной автоматизации ТС. Развитие и применение новых клиент-серверной архитектур, использование языков запросов к серверам приложений, информационным системам и различным подсистемам, WEB- технологий.</p> <p>Классификация перспективных промышленных технических и программных средств для применения в системах управления и автоматизации ТС.</p> <p>Применение интеллектуальных датчиков и исполнительных механизмов в системах автоматизации и управления ТС.</p> <p>Использование современных КТ и программно-технических комплексов (ПТК) для автоматизации управления технологическими процессами на предприятии.</p> <p>Сопоставительный анализ возможностей современных распределенных систем управления (DCS) для автоматизации производственной деятельности предприятия на уровне MES систем.</p> <p>Развитие КТ поддержки принятия решений в системах автоматизации управления сложными ТС.</p> <p>Перспективные направления развития компьютерных технологий управления сложными техническими системами.</p>

Разработчики:

доцент, Механики и мехатроники _____

В.О. Чинакал

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Педагогика высшей школы
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
мегатенденции развития образования и Болонским процессом, овладением лекторским, кураторским мастерством с использованием различных стратегий и методов обучения/воспитания	Педагогическая наука и ее место в системе наук о человеке. Современная парадигма высшего образования. Система высшего профессионального образования в Казахстане. Методология педагогической науки. Профессиональная и коммуникативная компетенность преподавателя высшей школы. Теория обучения в высшей школе (дидактика). Содержание высшего образования. Организация процесса обучения на основе кредитной системы обучения в высшей школе. Традиционные и инновационные методы и формы организации обучения. Новые образовательные технологии в высшей школе. Организация самостоятельной работы студентов в условиях кредитной технологии. Технология составления учебно-методических материалов. Теория научной деятельности высшей школы. НИРС. Высшая школа как социальный институт воспитания и формирования личности специалиста. Куратор в системе высшего образования. Менеджмент в образовании

Разработчики:

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Психология управления
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
основные направления современного менеджмента. психологические требования в бизнес-технологиях и в управлении. психологические основы эффективности управленческой деятельности, связанной со взаимодействием с людьми.	предмет, основные принципы психологии управления, личность в управленческих взаимодействиях, управление поведением личности, современные представления об управлении по ценностям, психология управления групповыми явлениями и процессами, психологические особенности личности руководителя, индивидуальный стиль управления, психология влияния в управленческой деятельности, управление конфликтными ситуациями.

Разработчики:

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

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	История и философия науки
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение	Предмет истории и философии науки, Мироззренческие основания науки, Функции науки, Возникновение и становление науки.
Этапы развития науки	Наука в Древнем мире, Средневековье и в эпоху Возрождения, Новоевропейская наука – классический этап развития науки, Основные концепции и направления неклассического и постнеклассического этапа развития науки, ,
Структура и уровни научного познания	Наука как профессия. Идеалы и нормы науки,
Философские основания науки и научная картина мира,	Научные традиции и научные революции, История и философия естественных и технических наук, История и философия социальных и гуманитарных наук, Философские проблемы развития современной глобальной цивилизации.

Разработчики:

Д. Н. Ермаков

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

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Строение и химические свойства наночастиц
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Дисперсные системы. Поверхностные явления и их влияние на свойства дисперсий	Развитие знаний о дисперсном состоянии вещества. Основные определения. Особенности дисперсного (коллоидного) состояния, проблема стабильности. Классификации дисперсных систем по различным признакам. Обзор классов дисперсных систем. Поверхностная энергия на границах раздела фаз. Адсорбция, адгезия, смачивание. Поверхностно-активные (ПАВ) и поверхностно-инактивные вещества.
Получение дисперсий «сверху/снизу». Методы коллоидной химии.	Условия и методы получения дисперсных систем. Химический синтез коллоидов. Роль стабилизатора. Пептизация. Строение мицеллы гидрофобного золя.
Свойства дисперсий	Молекулярно-кинетические свойства: осмос, диффузия, броуновское движение частиц. Мембранные процессы (осмос, обратный осмос, диализ, электродиализ, ультрафильтрация) и их практическое значение. Оптические свойства – законы светорассеяния и поглощения света в коллоидных системах. Оптические свойств коллоидов. Влияние размера и формы частиц на оптические свойства дисперсий. Оптические методы исследования (нефелометрия, турбидиметрия). Оборудование НЦ – просвечивающая электронная микроскопия, поляризационная

	<p>микроскопия, атомно-силовая микроскопия. Определение размера и электрофоретической подвижности наночастиц методами Dynamic Light Scattering и Laser Doppler Microelectrophoresis. Электрокинетические свойства. Возникновение двойного электрического слоя (ДЭС) на границе фаз. Потенциалы ДЭС. Определение электрокинетического потенциала. Электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал седиментации и их практическое значение. Изоэлектрическое состояние.</p>
Устойчивость и коагуляция коллоидов	<p>Факторы кинетической и агрегативной устойчивости дисперсий. Кинетическая устойчивость дисперсных систем. Методы анализа дисперсности. Взвеси. Коагуляция и её закономерности. Кинетика коагуляции. Теория устойчивости гидрофобных коллоидов ДЛФО. Тиксотропия. Гели гидрофобных зелей. Структурно-механический фактор стабилизации дисперсных систем (коллоидная защита). Флокуляция – дестабилизация дисперсий.</p>
Элементы физико-химии полимеров: растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) как термодинамически равновесные коллоидные системы.	<p>Общая характеристика ВМС. Конформация макромолекул. Набухание полимеров. Сравнение свойств растворов ВМС и гидрофобных зелей. Особенности диффузии, осмотического давления растворов ВМС. Вязкость растворов ВМС. Оптические свойства. Рассеяние света растворами ВМС. Методы определения молекулярного веса высокомолекулярных соединений (осмометрия, вискозиметрия, светорассеяние). Нарушение устойчивости растворов ВМС (гелеобразование, коацервация, высаливание, денатурация). Биополимеры. Растворы полиамфолитов (белков): изоэлектрическая точка белков. Мембранное равновесие Гиббса-Доннана. Пространственные структуры в дисперсных системах. Основы реологии как науки о прочности структурированных систем. Гели растворов ВМС, общие и специфические свойства. Значение гелей.</p>
Мицеллярные системы ПАВ (ассоциативные коллоиды)	<p>Мицеллообразование в растворах ПАВ. Термодинамика мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования. Формы мицелл. Солубилизация. Стабилизирующее и моющее действие мыл. Практическое значение мицеллярных систем.</p>

Программа разработана проф. И.И. Михаленко

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"**

Наименование дисциплины	Синтез композиционных материалов методом электроспиннинга
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Понятие о синтезе композиционных материалов методом электроспиннинга;	Введению
2. основы физико-химических процессов получения наноматериалов методом электроспиннинга;	Основные стадии, определяющие процесс электроспиннинга;
3. экспериментальные методы синтеза наноматериалов в процессе электроспиннинга, методы управления процессами;	методы синтеза волокнистых форм наноматериалов;
4. влияние основных параметров процесса электроформования и свойств, влияние вязкости и электропроводности формовочного раствора на диаметр и спектр диаметров получаемых волокон;	оптимизация технологических параметров и характеристик волокон от основных технологических параметров при электроформовании из раствора полимера с различным сроком хранения;
5. влияние внешнего потенциала, электрода на тип и свойства волокон получаемых методом электроформования	способы производства непрерывных наноразмерных волокон.

Разработчики:

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Углеродные наноструктурированные материалы на основе растительного сырья
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение	структура наноразмерных углеводородных материалов, особенности и формы углеродов: морфологические особенности и свойства углеродных наноматериалов на основе растительного сырья; виды нанопористых материалов, методы подготовки мембран, сорбентов и катализаторов
Раздел 1	способы получения углеродных наноматериалов на основе растительного сырья;
Раздел 2	структура наноразмерных углеводородных материалов и связь между ее элементами в области исследования растительных материалов;
Раздел 3	современные процессы синтеза углеродных наноматериалов
5. Раздел 4	применении углеродных наноструктурированных материалов на основе растительного сырья.

Разработчики:

Инженерная академия
Институт космических технологий

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли в интересах различных отраслей промышленности
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.

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*

Educational program

04.28.01 Nanotechnology and microsystem technology
specialization "Engineering and physical technologies in the nanotechnology
industry"

Course title	Training in implementation of Earth remote sensing data for industries
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.

Developer:

Associate professor of the department

Mechanics and Mechatronics _____ V.V. Kravtsov

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"**

Наименование дисциплины	Технология изготовления устройств nano-, микро- и оптоэлектроники и nano- и микросистемной техники
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Получение рисунка интегральных схем	Ионно-плазменное травление. Особенности селективного плазменного травления. Фотолитография. Позитивные и негативные фоторезисты. Характеристики фоторезистов. Фотолитографические процессы. Методы создания фотошаблонов. Электролитография. Литография сфокусированным электронным пучком. Растровый и векторный методы сканирования. Реперные метки для совмещения. Резисты для электролитографии. Рентгено-лучевая и ионная литография. Изготовление шаблонов для рентгено-лучевой и ионной литографии. Резисты для рентгено-лучевой и ионной литографии. Особенности литографии нанометровых размеров.
Типовой технологический процесс	Изоляция элементов в интегральных микросхемах. Изоляция p-n переходом. Коллекторная изолирующая диффузия. Изоляция диэлектрическими пленками. Локальное окисление. Дефекты структуры типа «птичий клюв», «птичья голова». Планаризация поверхности. Типовой технологический процесс изготовления изопланарной биполярной СБИС. Структура транзистора. Последовательность основных технологических операций. Типовой технологический процесс изготовления n-канальных МОП СБИС. Последовательность основных технологических операций. Металлизация ИС, материалы и технологии. Разводка на основе пленок алюминия. Электродиффузия алюминия. «Обратная литография» для алюминия. Получение омических контактов на основе силицидов металлов. Сборка интегральных микросхем. Методы присоединения кристаллов. Метод термокомпрессии ультразвуковой сварки.

Разработчики:

Разработчики: профессор департамента механики и мехатроники А.Х. Абдуев
профессор департамента механики и мехатроники В.В. Беляев

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

Инженерная академия
Институт космических технологий

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Экспериментальные методы исследования наноматериалов и наноструктур
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение	Классификация методов исследования наноструктур и поверхности твердого тела.
Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	Физические принципы РФЭС. Качественный анализ спектров. Спектроскопические обозначения уровней.
Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	Количественный анализ спектров. Расчет интенсивности. Характеристика процесса фотоионизации. Характеристика образца. Аппаратный фактор.
Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	Количественный анализ спектров. Расчет энергии связи. Структура РФЭ спектров. Источник рентгеновского излучения.
Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	Использование метода РФЭС в исследовании наноструктур.
Оже-электронная спектроскопия	Физические основы ОЭС. Общий вид электронного спектра в ОЭС. Расчет кинетической энергии оже-электрона. Форма оже-электронных спектров.
Оже-электронная спектроскопия	Тонкая структура оже-электронных спектров. Интенсивность спектральных линий оже-электронов. Количественный анализ оже-электронных спектров.
Оже-электронная спектроскопия	Использование метода ОЭС в исследовании наноструктур.
Спектроскопия рассеяния медленных ионов	Физические основы СРМИ. Общий вид обзорного спектра РМИ. Интенсивность спектральных линий. Сечение рассеяния.
Спектроскопия рассеяния медленных ионов	Эффект нейтрализации ионов. Структурные эффекты в СРМИ. Эффект затенения
Спектроскопия рассеяния медленных ионов	Применение метода СРМИ для определения степени покрытия поверхности. Использование метода СРМИ в исследовании наноструктур.

Сканирующая зондовая микроскопия	Физические основы СТМ. Аппаратура для СТМ.
Сканирующая зондовая микроскопия	Физические основы АСМ.
Сканирующая зондовая микроскопия	Использование методов СЗМ в исследовании наноструктур.
Дифракция медленных электронов	Кристаллография поверхности. Трехмерные кристаллические решетки. Двумерные кристаллические решетки.
Дифракция медленных электронов	Дифракция на кристаллической решетке. Дифракция на трехмерной решетке. Дифракция на двумерной решетке.
Дифракция медленных электронов	Аппаратура, геометрия и структурные эффекты в ДМЭ. Влияние дефектов, доменной структуры и кластеров на поверхности.
Дифракция медленных электронов	Использование метода ДМЭ в исследовании наноструктур.
Введение	Классификация методов исследования наноструктур и поверхности твердого тела.

Разработчики:

доцент, Механики и мехатроники

И.М. Ткаченко

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Создание инновационного продукта
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Принципы и методы разработки инновационного изделия.	Этапы разработки высокотехнологичных изделий 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.

Разработчики: доцент департамента механики и мехатроники С.В. Агасиева

Инженерная академия


АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа по
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
специализация "Нанотехнологии"

Наименование дисциплины	Прогнозирование и планирование промышленного производства
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Предприятие как объект планирования и контроля. Система планирования и контроля промышленного производства. Планирование производства и реализации продукции. Планирование, мотивация и контроль трудовых ресурсов. Планирование и контроль издержек производства. Планирование и контроль финансов. Планирование и контроль инновационной и инвестиционной деятельности.	Функции и задачи планирования и контроля на предприятии. Сущность и структура объектов прогнозирования и контроля на предприятии. Технология планирования и контроля. Координация планов предприятия. Формы планирования и виды планов. Стратегическое планирование. Основные показатели плана производства. Виды операционных бюджетов предприятий. Методы бюджетирования «сверху вниз» и «снизу-вверх», «с нуля» и «от достигнутого». Планирование затрат на производство и реализацию продукции. Бюджетирование затрат на оплату труда. Планирование, бюджетирование и управление фондом оплаты труда. Основные показатели издержек. Планирование себестоимости продукции. Составление сметы затрат на производство. Планирование и регулирование рыночных цен. Содержание и задачи финансового планирования. Виды финансового планирования. Сущность и факторы активизации инновационно инвестиционной деятельности. Порядок и методика составления плана инвестиций. Бизнес планирование инновационных проектов. Концепция плана-прогноза Н. Д. Кондратьева

Разработчики: доцент департамента механики и мехатроники С.В. Агасиева

Директор департамента
механики и мехатроники



подпись

Ю.Н. Разумный

инициалы, фамилия