

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2024 12:08:52
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

Изучение дисциплин ведется в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

Современные конструкционные материалы
(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Наименование дисциплины	Иностранный язык в профессиональной деятельности
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Академический/ научный текст: синтаксис	Особенности академического/ научного текста. Научный стиль речи. Основные признаки и языковые средства научного стиля речи. Синтаксические структуры, общенаучная и специальная лексика академического/научного текста. Сравнение конструкций в родном и изучаемом языках. Оформление академического/ научного текста. Типы ссылок и библиографических списков. Оформление сносок, списка источников и заголовка. Плагиат.
Подготовка академической/ научной презентации на английском языке	Цель академической / научной презентации. Общие рекомендации и требования к подготовке. Оформление слайдов для научной презентации. Итоговый слайд. Подготовка компьютерной презентации. Структура презентации и ее элементы. Основные задачи. Актуальность, научная новизна и результаты исследования. Содержательная часть. Структура публичного научного выступления. Работа над презентацией. Подготовка доклада к презентации. Фразы и клише для устной презентации. Стилистические приемы научной презентации. Оформление.
Научный текст: жанры и их особенности	Модель академического/научного текста. Типы, первичные и вторичные жанры академических текстов. Построение научного текста. Введение, обсуждение, заключение. Ключевые термины и понятия. Написание/ составление научного текста. Типы и виды абзацев. Структура научного эссе. Структура научной статьи. Требования к оформлению.

Наименование дисциплины	«Методология научных исследований»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Научно-техническое знание в социокультурном измерении.	Тема 1.1. Традиционная культура и техногенная цивилизация: проблемы развития и взаимодействия. Место и роль науки и техники в культуре техногенной цивилизации. Глобальные кризисы и проблема ценности научно-технического прогресса.
Раздел 2. Философия техники: проблемы, задачи и роль в культуре.	Тема 2.1. Философия техники как современная неклассическая философская дисциплина. Объект и предмет философии техники. Основные проблемы и задачи философии техники. Основные разделы философии техники. Специфика философии техники.

Наименование дисциплины	«Методология научных исследований»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 3. Философия техники: проблемы, задачи и роль в культуре.	Тема 3.1. Технические знания древнего мира и античности . Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности в древних культурах (Египет и Месопотамия). Различение «техне» и «эпистеме» в античности.
Раздел 4. Научные и технические знания в средние века.	Тема 4.1. Христианское мировоззрение и особенности науки и техники в средние века. Труд как форма служения Богу. Роль университетов в привнесении практической направленности в сферу интеллектуальной деятельности. Влияние арабских источников и техники средневекового Востока.
Раздел 5. Возникновение взаимосвязей между наукой и техникой. Технические знания эпохи возрождения.	Тема 5.1. Изменение отношения к изобретательству. Персонифицированный синтез научных и технических знаний: художники и инженеры, ученые-универсалы эпохи Возрождения: Леон Батиста Альберти, Леонардо да Винчи, Альбрехт Дюрер и др
Раздел 6. Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в новое время.	Тема 6.1. Научная революция 17 в.: становление экспериментального метода и математизация естествознания как предпосылки приложения результатов в технике. Программа воссоединения «наук и искусств» Френсиса Бэкона.
Раздел 7. Наука как фактор техногенной цивилизации.	Тема 7.1. Организационное оформление науки. Университеты и академии как сообщества ученых-экспериментаторов: академии в Италии, Лондонское Королевское общество, Парижская Академия наук, Санкт-Петербургская академия наук. Начало сближения науки и различных сфер человеческой практики – ремесел, военного дела, мореходства. Промышленная революция к. 18 – сер.19 вв.
Раздел 8. Методологические основы научного познания	Тема 8.1. Метод научного познания: сущность, содержание, основные характеристики. Классификация методов научного познания: философские, общенаучные подходы и методы, частно-научные, дисциплинарные, междисциплинарные исследования. Общенаучные логические методы и приемы познания (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, аналогия, моделирование и др.). Понятие о методологии науки. Диалектика как общая методология научного познания.
Раздел 9. Наука и техника как социокультурные феномены.	Тема 9.1. Многофункциональность науки. Основные представления о научных средствах «производства знаний» - теориях, методах, техническом оснащении научных исследований. Наука и техника от взаимодействия к интеграции. Наука как составная часть современного рынка.

Наименование дисциплины	«Методология научных исследований»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 10. Методологические основы научного исследования	Тема 10.1. Специфика научного исследования: научные исследования как особая форма познавательной деятельности. Классификация методов научных исследований: эмпирические, теоретические, сравнительно-исторические, методы математической и статистической обработки и интерпретации результатов научной работы. Исследовательские возможности различных методов. Понятийный аппарат научного исследования: Компоненты научного аппарата исследования (противоречие, проблема, тема, актуальность, объект исследования, предмет исследования, цель, задачи, гипотеза, защищаемые положения, научная новизна, теоретическая и практическая значимость для науки и практики).
	Тема 10.2. Общие методологические принципы научного исследования: единство теории и практики; принципы объективности, всесторонности и комплексности исследования; системный подход к проведению исследования. Частные методологические принципы научного исследования. Доказательство. Состав и структура доказательства. Опровержение и его структура. Формы теоретического мышления. Основные принципы методологии. Эмпирико-теоретические методы. Логико-теоретические методы. Методологические требования к проведению научного исследования. Методологические требования к результатам исследования: объективность, достоверность, надежность, доказательность и др.
Раздел 11. Методика проведения научных исследований	Тема 11.1. Этапы научного исследования: выбор темы научного исследования. Составление плана научного исследования. Замысел, структура и логика проведения научного исследования, вариативность его построения. Комплексность исследования. Содержание и характеристика основных этапов исследования, их взаимосвязь и субординация. Разработка методики поведения исследований. Критерии оценки полученных данных, качественный и математический анализ.
Раздел 12. Проблематика и перспективные стратегии научного поиска	Тема 12.1. Научные парадигмы. Концепции развития современного научного познания. Комплексное исследование как форма научно-исследовательской стратегии. Межнаучное взаимодействие при решении современных научно-технических разработок.
Раздел 13. Наука и техника в культуре будущего.	Тема 13.1. Опасность отчуждения науки и техники, их целей и результатов от человека. Останется ли наука фабрикой знаний, обслуживающих разные потребности техногенной цивилизации. Наука и техника и глобальные

Наименование дисциплины	«Методология научных исследований»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	проблемы. «Философия оптимизма» перед новым вызовом истории. Культура на рубеже тысячелетий в поисках новых духовных ориентиров.
Раздел 14. Организация научных исследований	Тема 14.1. Понятие науки, фундаментальные и прикладные научные исследования. Теоретическое и экспериментальное исследование, математическое моделирование. Основные формы научного знания: факты, концепции, гипотезы, законы.
	Тема 14.2. Организация науки в России. Подготовка научных кадров высшей квалификации. Источники финансирования науки: федеральные целевые программы, фонды, гранты. Международные научные программы. Научные конференции и семинары. Научная терминология и основные понятия: фундаментальные научные исследования; прикладные научные исследования; теория, методология, метод, подход, модель, анализ и синтез, технология, алгоритм, объект, предмет, тема научного исследования, методика, эксперимент; цели и задачи научного исследования. Публикации результатов научной деятельности: монография, статья, тезисы доклада, диссертационная работа. Научные выводы. Формулировка научной новизны
Раздел 15. Обработка результатов исследования	Тема 15.1. Научные выводы. Формулирование практических рекомендаций. Оформление результатов научного труда. Основные требования к содержанию, логике и методике изложения исследовательского материала. Работа с научной литературой. Цитирование. Характеристика основных видов представления результатов исследования: диссертация, научный отчет, монография, автореферат, учебное пособие, статья, рецензия, методические рекомендации, тезисы научных докладов и др.
Раздел 16. Культура и мастерство исследования	Тема 16.1. Профессионально-значимые личностные качества исследователя. Мастерство исследователя: общая культура и эрудиция, профессиональные знания, исследовательские способности и умения, исследовательская направленность. Творчество и новаторство в работе исследователя. Научная добросовестность и этика, искусство общения и культура поведения исследователя
Раздел 17. Программная инженерия как прикладная наука	Тема 17.1. Основные научные направления: методы и инструментальные средства индустриального проектирования программных систем; модели и технологии управления жизненным циклом реализации программных проектов; информационные технологии

Наименование дисциплины	«Методология научных исследований»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	разработки и анализа программных систем; языки и системы программирования; модели, методы и программные механизмы реализации человеко-машинных интерфейсов; модели, методы и инструментальные средства параллельной и распределенной обработки данных; методы и системы управления базами данных и знаний; нормативно-правовые и организационно-экономические механизмы программной инженерии
	Тема 17.2. Результаты интеллектуальной деятельности: методы, модели, алгоритмы, программы для ЭВМ, базы данных. Защита авторских и имущественных прав. Регистрация результатов интеллектуальной деятельности. Сертификация программных продуктов и баз данных. Рыночная стоимость результатов интеллектуальной деятельности

Наименование дисциплины	«Основы делового общения, этики и межкультурного взаимодействия»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Предмет и основные понятия этики. Развитие этической мысли: от мыслителей древности до наших дней.	Тема 1.1. Происхождение и содержание терминов «этика», «мораль», «нравственность». Структура этики. Моральное сознание и практика. Законы морали и категории этического восприятия. Этические учения Древнего Востока. Античная этика. Этика европейского средневековья и эпохи Возрождения. Этические воззрения мыслителей Центральной Азии. Особенности этики XIX-XX веков.
	Тема 1.2. Происхождение и содержание терминов «этика», «мораль», «нравственность». Структура этики. Моральное сознание и практика. Законы морали и категории этического восприятия.
Раздел 2. Природа и сущность этики деловых отношений.	Тема 2.1. Основные этапы развития этической мысли. Этические учения Древнего Востока. Античная этика. Этика европейского средневековья и эпохи Возрождения. Этические воззрения мыслителей Центральной Азии. Особенности этики XIX- XX веков.
	Тема 2.2. Корпоративная этика и социальная ответственность организации. Этика руководителя.
Раздел 3. Общение как инструмент этики деловых отношений.	Тема 3.1. Общение как инструмент этики деловых отношений. Культурно-речевые аспекты воздействия на партнера. Имидж делового человека.
	Тема 3.2. Манипуляции в общении и их характеристики. Оформление манипуляции: физические условия,

Наименование дисциплины	«Основы делового общения, этики и межкультурного взаимодействия»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	культурный фон, социальный контекст. Силовое оформление манипуляции. Информационное оформление манипулирования.
Раздел 4. Деловой этикет.	Тема 4.1. Понятие и виды этикета. Современный этикет и его составляющие. Международный деловой этикет. Особенности национальных стилей общения. Этикет приветствий и представлений.
	Тема 4.2. Понятие делового этикета. Деловые приемы и их виды. Понятие имиджа делового человека и его характеристики. Знание и выполнение норм этикета как элемент имиджа делового человека. Общие требования, предъявляемые к внешнему облику делового человека.

Наименование дисциплины	«Технологии и практики личностного роста»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Структура и принципы взаимодействия в малых группах.	Тема 1.1. Понятие и структура малой группы. Типы групп. Специфика и кардинальные отличия малой группы, составляющей трудовой коллектив. Связи внешние и внутренние для трудовых коллективов. Динамика и этапы развития: зарождение, становление, расцвет, упадок. Принципы взаимодействия в малых группах.
	Тема 1.2. Основы связей: личностные и профессиональные. Эмоциональное и рациональное обоснование в построении отношений. Коллективизм и индивидуализм, как рычаги воздействия на развитие трудовых отношений.
Раздел 2. Типы личностей и их возможности в трудовом коллективе.	Тема 2.1. Технологии типирования. Практическая значимость типирования личностей. Технологии по Юнгу, Веберу, по типу темперамента, по локусу контроля и др. Практическое использование типирования личности. Определение места и значимости конкретных сотрудников в трудовом коллективе. Создание продуктивных связей.
	Тема 2.2. Распределение сотрудников в мини группы. Личное пространство, как способ оптимизации индивидуальных усилий в трудовом коллективе.
Раздел 3. Возможности и технологии личностного роста.	Тема 3.1. Способы профессиональной диагностики потенциала специалиста. Установление планки личностного роста. Формирование адекватных и последовательных требований к сотрудникам внутри трудового коллектива. Технологии личностного роста.
	Тема 3.2. Мотивация, целеполагание, наращивание конфликта, избегающее поведение, конкуренция,

Наименование дисциплины	«Технологии и практики личностного роста»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	кооперация, расширение коллективной сферы, формирование эмоционального интеллекта.
Раздел 4. Принципы построения конструктивных отношений.	Тема 4.1. Новые технологии построения отношений. Изменения в сфере взаимоотношений в связи с реалиями информационного общества.
	Тема 4.2. Эмоциональные и рациональные основы построения отношений.

Наименование дисциплины	«Материаловедение и технологии конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	11/396
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение. Металлические и неметаллические материалы.	Тема 1.1. Предмет материаловедения. Основные понятия, термины и определения. Строение материалов; типы межатомных связей, их влияние на свойства материалов.
	Тема 1.2. Кристаллические и аморфные материалы. Кристаллическое строение; основные типы кристаллических решеток; полиморфизм; изотропия и анизотропия.
	Тема 1.3. Дефекты кристаллического строения: вакансии, дислокации, границы зерен.
Раздел 2. Теория кристаллизации	Тема 2.1. Первичная кристаллизация. Кинетика кристаллизации.
	Тема 2.2. Влияние скорости охлаждения (степени переохлаждения) на основные параметры процесса кристаллизации, величину зерна и свойства металлического сплава.
	Тема 2.3. Получение аморфных веществ, металлические стекла. Модифицирование.
Раздел 3. Основы теории металлических и неметаллических соединений	Тема 3.1. Основные понятия и термины: сплав, компонент, фаза, структура, равновесное и неравновесное состояние
	Тема 3.2. Классификация типов соединений, компонентов, образующих структуру сплавов
Раздел 4. Диаграммы состояния сплавов	Тема 4.1. Зависимость свойств от строения и химического состава (закономерности Н.С. Курнакова)
	Тема 4.2. Диаграммы состояния сплавов из компонентов, образующих смеси, твердые растворы и химические соединения
	Тема 4.3. Правила определения количества (количественного соотношения) фаз и химического состава фаз. Ликвация
	Тема 4.4. Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов

Наименование дисциплины	«Материаловедение и технологии конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	11/396
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 5. Железо и его сплавы. Стали и чугуны. Цветные металлы	Тема 5.1. Полиморфные превращения железа при нагреве и охлаждении. Критические точки железа по Д.К. Чернову
	Тема 5.2. Соединение железа с углеродом; фазы и структуры; диаграмма состояния железо-цементит. Критические точки стали.
	Тема 5.3. Стали. Классификация сталей по структуре, назначению и качеству. Влияние вредных и полезных примесей. Марки сталей по ГОСТ
	Тема 5.4. Чугуны. Влияние химического состава на структуру и свойства чугуна
	Тема 5.5. Влияние формы графитовых включений на свойства чугуна. Белый, серый, высокопрочный и ковкий чугуны: структура, способы получения, свойства, области применения, марки.
	Тема 5.6. Физико-химические основы термической обработки сплавов
	Тема 5.7. Цветные металлы и сплавы
	Тема 5.8. Промышленные способы производства металлов и сплавов. Производство чугуна. Производство стали. Производство цветных металлов.
Раздел 6. Технологии получения изделий из металлических сплавов	Тема 6.1. Литейное производство. Физические основы производства отливок. Процессы взаимодействия литейной формы и отливки. Изготовление отливок в песчаных и металлических формах. Специальные виды литья.
	Тема 6.2. Обработка металлов давлением (ОМД). Классификация способов ОМД. Сущность процесса прокатки. Продукция прокатного производства. Прокатные станы. Основные способы горячей прокатки металлов. Основные способы холодной прокатки металлов
	Тема 6.3. Сварочное производство. Физическая сущность образования сварных соединений. Виды сварки. Электродуговая сварка. Газопламенная сварка. Электрошлаковая сварка. Современные виды сварки плавлением. Основные способы сварки давлением.

Наименование дисциплины	«Конструкционные материалы в строительстве»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Классификация и свойства конструкционных материалов	Тема 1.1. Классификация конструкционных материалов. Металлы и их сплавы. Черные и цветные металлы. Неметаллические материалы. Понятие о композиционных материалах.

Наименование дисциплины	«Конструкционные материалы в строительстве»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 1.2. Основные свойства конструкционных материалов. Физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства
	Тема 1.3. Методы определения механических свойств материалов. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Влияние кристаллического строения на свойства металлов и сплавов.
Раздел 2. Бетон и железобетон. Основные понятия. Современные технологические приемы получения бетонов высокой прочности, водонепроницаемости, морозо- и коррозионной стойкости.	Тема 2.1. Бетоны на вяжущих низкого водозатворения.
	Тема 2.2. Проникающие гидроизоляционные составы для бетона: пенетрон, акватрон, кальматрон.
	Тема 2.3. Фибробетоны, полимерцементобетоны, бетонополимеры, полимербетоны.
	Тема 2.4. Вторичное использование материала бетонных и железобетонных конструкций
Раздел 3. Современные материалы для кровельных систем	Тема 3.1. Классификация.
	Тема 3.2. Современные битумные кровельные материалы: рулонные и штучные материалы на не гнущей основе, наплаваемые и самоклеющиеся материалы, модифицированные добавками полимера. Битумные и битумнополимерные мастики.
Раздел 4. Природные каменные материалы.	Тема 4.1. Общие сведения. Обработка природных каменных материалов. Классификация природных изделий по эксплуатационно-техническим свойствам. Применение природных каменных материалов и изделий. Предохранение каменных материалов от разрушения
Раздел 5. Композиционные материалы и методы их обработки	Тема 5.1. Понятие о композиционных материалах. Классификация композитов, строение, свойства, маркировка, применение в машиностроении. Способы получения композиционных материалов. Способы изготовления деталей из композиционных материалов
	Тема 5.2. Наполнители композиционных материалов. Дисперсные наполнители. Волокнистые наполнители. Стекланные волокна. Углеродные волокна. Органические волокна. Органические волокна на основе гибкоцепных полимеров. Жидкокристаллические полиариленовые волокна и полиимидные волокна ИВСАН. Металлические проволоки. Комбинированные волокна. Листовые наполнители.
	Тема 5.3. Тканые материалы на основе стекловолокон. Слоистые композитные материалы. Объемные наполнители.
Раздел 6. Строительные материалы и изделия, получаемые термической	Тема 6.1. Керамические материалы. Стекло и другие материалы на основе минеральных расплавов.
	Тема 6.2. Металлические материалы.

Наименование дисциплины	«Конструкционные материалы в строительстве»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
обработкой минерального сырья.	

Наименование дисциплины	«Проблемы и перспективные направления в разработке новых высокотехнологичных конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Пути повышения прочности материалов	Тема 1.1. Механизмы упрочнения металлических материалов. Упрочнение в результате образования твердых растворов. Эффект размера зерна. Получение сплавов на основе полиморфных модификаций чистых компонентов. Повышение прочности металлических сплавов с позиций дислокационной теории – реализация теоретической прочности в бездефектных кристаллах и получение материалов с предельной плотностью дефектов кристаллического строения. Современные технологии производства высокопрочных сплавов путем обеспечения оптимальной микроструктуры с максимальной реализацией эффектов деформационного упрочнения. Современные достижения и тенденции развития высокопрочных сталей. Особенности деформационного упрочнения материалов. Получение нанокристаллической структуры. Разработка новых сплавов с заданными эксплуатационными свойствами путем легирования и модифицирования.
Раздел 2. Материалы со специальными свойствами	Тема 2.1. Тенденции научно-технического прогресса в разработке материалов для службы при высоких температурах (авиация, и космическая техника, энергетика). Требования к жаропрочным и жаростойким сплавам и достижения в области технологий их получения. Супер сплавы. Повышение стабильности и уровня физико-механических и служебных свойств сплавов за счет современных технологических процессов. Создание монокристаллических сплавов и материалов, полученных направленной кристаллизацией. Разработка новых интерметаллических сплавов с упорядоченной структурой, а также тугоплавких металлов с жаростойкими покрытиями. Разработка новых специальных парамагнитных и антиферромагнитных сплавов с заданными физико-механическими свойствами. Получение материалов с аморфной и микрокристаллической структурой, обладающих особыми физико-механическими свойствами. Магнито-мягкие сплавы со смешанной

Наименование дисциплины	«Проблемы и перспективные направления в разработке новых высокотехнологичных конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	<p>аморфно-кристаллической структурой, высокопрочные и высокопластичные сплавы со специальными физическими и служебными характеристиками. Создание эффективных технологий получения аморфных материалов методом сверхбыстрого охлаждения, в том числе с применением высокоэнергетических способов воздействия (лазерного, плазменного). Материалы с особыми механическими свойствами. Проблемы создания и применения сплавов с памятью формы и высокого демпфирования. Конструирование на базе сплавов с памятью формы принципиально новых устройств и механизмов современной техники и медицины. Особенности деформации сверхпрочных материалов. Использование явления сверхпластичности при технологических операциях ОМД. Методы получения ультрамелкого зерна. Основные направления в развитии прогрессивных и разработке новых технологий производства черных и цветных металлов и сплавов</p> <p>Тема 2.2. Композиционные материалы как одно из приоритетных направлений материаловедения XXI века. Принципы конструирования композиционных материалов с металлической и полимерной матрицами; биметаллические, слоистые и порошковые материалы конструкционного и функционального назначения. Высокопрочные и высококомодульные композиционные материалы. Перспективы развития порошковых и композиционных материалов</p>
Раздел 3. Перспективные конструкционные материалы	<p>Тема 3.1. Новые конструкционные стали в автомобилестроении. Современные трубные стали. Перспективные материалы в судостроении. Перспективные материалы и технологии для авиакосмической техники</p>
Раздел 4. Перспективы развития материалов со специальными свойствами	<p>Тема 4.1. Металлические проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Магнитные стали и сплавы. Сплавы с высоким электрическим сопротивлением. Стали и сплавы с особыми упругими свойствами. Сплавы с заданным коэффициентом теплового расширения. Новые интеллектуальные материалы с памятью формы и технологии их получения</p> <p>Тема 4.2. Перспективные аморфные материалы. Понятие аморфного состояния твердого тела. Структура аморфных материалов. Механические свойства. Специальные свойства. Области и перспективы применения</p>

Наименование дисциплины	«Проблемы и перспективные направления в разработке новых высокотехнологичных конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 5. Объемные наноматериалы	Тема 5.1. Понятие и классификация наноматериалов. Виды современных наноматериалов. Объемные наноматериалы. Методы получения объемных наноматериалов. Фуллерены и нанотрубки. Современные тенденции в развитии методов интенсивной пластической деформации. Высокие механические свойства наноструктур, сверхпластичность. Стратегия повышения механических свойств наноматериалов, полученных ИПД
	Тема 5.2. Наноструктурные материалы как конструкционные и функциональные материалы нового поколения: полупроводниковые и диэлектрические материалы, высокотемпературные сверхпроводники, магнитные, интеллектуальные материалы, материалы с рекордной усталостной прочностью; для криогенного применения; тугоплавкие металлы. Развитие методов ИПД для получения объемных наноструктурных материалов. Структурные особенности наноструктурных ИПД металлов. Стратегия повышения свойств наноматериалов. Наноструктурные металлы и сплавы для перспективных применений. Нанокompозитные и нанопористые материалы

Наименование дисциплины	«Наноструктурированные композиционные материалы»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Общий подход к композиционным материалам.	Тема 1.1. Состав композиционных материалов. Матрица, различные типы матриц. Армирование композиционных материалов, виды армирования.
Раздел 2. Классификация композитов.	Тема 2.1. Классификация по типу армирующего наполнителя, по типу матрицы, по обозначению, в зависимости от типа и расположения волокон
	Тема 2.2. Изотропные и анизотропные наноструктурированные композиционные материалы. Их преимущества и недостатки.
Раздел 3. Стеклопластиковые композиты.	Тема 3.1. Механические и физические свойства стеклопластиковых композитов, способы получения.
Раздел 4. Методы расчета прочности конструкций из композитов.	Тема 4.1. Критерии прочности изотропных и анизотропных композиционных материалов. Критерий Мизеса–Хилла.
	Тема 4.2. Критерий Захарова–Мальмейстера. Критерий Гольденבלата–Копнова. Их графическая интерпретация и область применения. Модифицированный критерий прочности.

Наименование дисциплины	«Наноструктурированные композиционные материалы»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 5. Нанотехнологии для производства перспективных композиционных материалов.	Тема 5.1. Типы наночастиц. Углеродные наночастицы: фуллерены, нанотрубки, астралены и другие
	Тема 5.2. Бетон, модифицированный наночастицами. Влияние наномодификации на физико-механические свойства бетона.

Наименование дисциплины	«Технологии разработки и организация производства современных конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Классификация и свойства конструкционных материалов	Тема 1.1. Классификация конструкционных материалов. Металлы и их сплавы. Черные и цветные металлы. Неметаллические материалы. Понятие о композиционных материалах.
	Тема 1.2. Основные свойства конструкционных материалов. Физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства.
	Тема 1.3. Методы определения механических свойств материалов. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Влияние кристаллического строения на свойства металлов и сплавов.
Раздел 2. Основы металлургического производства. Технологии литейного производства	Тема 2.1. Производство чугунов в доменном процессе. Восстановление железа из руды. Шихтовые материалы. Способы производства сталей: кислородно-конвертерный, мартеновский, электро-плавильный процесс. Состав шихтовых материалов. Сталеплавильные печи. Основные этапы выплавки сталей различными способами. Разливка сталей. Преимущества непрерывной разливки сталей
	Тема 2.2. Устройство и принцип работы доменной печи. Продукты доменного производства: литейные и передельные чугуны, ферросплавы, вторичные продукты. Область применения первичных и вторичных продуктов доменного производства
	Тема 2.3. Способы производства сталей: кислородно-конвертерный, мартеновский, электроплавильный процесс. Состав шихтовых материалов. Сталеплавильные печи. Основные этапы выплавки сталей различными способами. Разливка сталей. Преимущества непрерывной разливки сталей.
	Тема 2.4. Способы производства цветных металлов на примере меди и алюминия. Медные и алюминиевые сплавы, маркировка и область применения. Автоматизация производства в металлургии.

Наименование дисциплины	«Технологии разработки и организация производства современных конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 3. Основы технологии обработки металлов давлением. Порошковая металлургия	Тема 3.1. Классификация процессов обработки металлов давлением. Прокатка, волочение, прессование, ковка и объемная штамповка, листовая штамповка. Исходные материалы для обработки металлов давлением. Требования к заготовкам. Виды машиностроительных профилей и способы их производства. Прокатка, волочение, прессование профилей.
	Тема 3.2. Классификация процессов обработки металлов давлением. Прокатка, волочение, прессование, ковка и объемная штамповка, листовая штамповка. Исходные материалы для обработки металлов давлением. Требования к заготовкам. Виды машиностроительных профилей и способы их производства. Прокатка, волочение, прессование профилей.
	Тема 3.3. Технологияковки. Операции свободнойковки, схемы процесса, инструменты, оборудование. Нагрев заготовок перед обработкой давлением. Температура нагрева, нагревательное оборудование. Инструмент и оборудование для свободнойковки.
	Тема 3.4. Горячая объемная штамповка. Типовой технологический процесс горячей объёмной штамповки. Штамповка в открытых и закрытых штампах, особенности процессов. Оборудование для горячей объёмной штамповки. Обработка металлов давлением в холодном состоянии. Особенности технологического процесса холодной объёмной штамповки. Требования к заготовкам. Ограничения процесса. Листовая штамповка. Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки, схемы операций, инструменты, приспособления, оборудование.
	Тема 3.5. Изготовление деталей методами прессования из порошков. Средства механизации и автоматизации в процессах обработки металлов давлением. Гибкие производственные системы.
Раздел 4. Технологии обработки материалов резанием. Инструментальные материалы.	Тема 4.1. Основные операции механической обработки материалов со снятием стружки. Классификация процессов. Черновая и чистовая обработка. Режимы резания. Токарная обработка изделий. Инструменты и приспособления. Материалы для изготовления инструментов, требования к ним.
	Тема 4.2. Сверление, фрезерование, строгание. Основные схемы обработки. Оборудование для обработки резанием

Наименование дисциплины	«Технологии разработки и организация производства современных конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 4.3. Устройство и принцип действия токарно-винторезного станка. Инструменты и оборудование для чистовой обработки деталей
Раздел 5. Композиционные материалы и методы их обработки	Тема 5.1. Понятие о композиционных материалах. Классификация композитов, строение, свойства, маркировка, применение в машиностроении. Способы получения композиционных материалов. Способы изготовления деталей из композиционных материалов
	Тема 5.2. Наполнители композиционных материалов. Дисперсные наполнители. Волокнистые наполнители. Стекловолоконные волокна. Углеродные волокна. Органические волокна. Органические волокна на основе гибкоцепных полимеров. Жидкокристаллические полиариленовые волокна и полиимидные волокна ИВСАН. Металлические проволоки. Комбинированные волокна. Листовые наполнители.
	Тема 5.3. Тканые материалы на основе стекловолокон. Слоистые композитные материалы. Объемные наполнители.

Наименование дисциплины	«Технологии производства изделий из бетонов с наноструктурирующими компонентами»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основные понятия и определения	Тема 1.1. Наномодифицированный бетон. Свойства. Преимущества. Разновидности нанобетона. Технические характеристики. Области применения
Раздел 2. Технологии получения наномодифицированных бетонов	Тема 2.1. Наномодификация бетонов для создания многоуровневой структуры
	Тема 2.2. Классификация способов введения и равномерного распределения наноконпонентов
Раздел 3. Аддитивные технологии в строительстве: оборудование и материалы	Тема 3.1. Технологии 3D-печати в строительстве
	Тема 3.3. Типы строительных 3D-принтеров
	Тема 3.3. Материалы для 3D-печати
Раздел 4. Аддитивные технологии в гражданском строительстве	Тема 4.1. Применение аддитивных технологий при возведении зданий гражданского назначения
Раздел 5. Аддитивные технологии в промышленном строительстве	Тема 5.1. Применение аддитивных технологий в промышленном строительстве
Раздел 6. Аддитивные технологии в мостостроении	Тема 6.1. Применение аддитивных технологий в мостостроении и дорожном строительстве

Наименование дисциплины	«Технологии производства изделий из бетонов с наноструктурирующими компонентами»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 7. Перспективы развития аддитивных технологий	Тема 7.1. Усовершенствования существующих аддитивных технологий
	Тема 7.2. Перспективы развития аддитивных технологий

Наименование дисциплины	«Технологии производства изделий из бетонов с наноструктурирующими компонентами»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Классификация и свойства конструкционных материалов	Тема 1.1. Классификация конструкционных материалов. Металлы и их сплавы. Черные и цветные металлы. Неметаллические материалы. Понятие о композиционных материалах.
	Тема 1.2. Основные свойства конструкционных материалов. Физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства.
	Тема 1.3. Методы определения механических свойств материалов. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Влияние кристаллического строения на свойства металлов и сплавов.
Раздел 2. Основы металлургического производства. Технологии литейного производства	Тема 2.1. Производство чугунов в доменном процессе. Восстановление железа из руды. Шихтовые материалы. Способы производства сталей: кислородно-конвертерный, мартеновский, электро-плавильный процесс. Состав шихтовых материалов. Сталеплавильные печи. Основные этапы выплавки сталей различными способами. Разливка сталей. Преимущества непрерывной разливки сталей
	Тема 2.2. Устройство и принцип работы доменной печи. Продукты доменного производства: литейные и передельные чугуны, ферросплавы, вторичные продукты. Область применения первичных и вторичных продуктов доменного производства
	Тема 2.3. Способы производства сталей: кислородно-конвертерный, мартеновский, электроплавильный процесс. Состав шихтовых материалов. Сталеплавильные печи. Основные этапы выплавки сталей различными способами. Разливка сталей. Преимущества непрерывной разливки сталей.
	Тема 2.4. Способы производства цветных металлов на примере меди и алюминия. Медные и алюминиевые сплавы, маркировка и область применения. Автоматизация производства в металлургии.

Наименование дисциплины	«Технологии производства изделий из бетонов с наноструктурирующими компонентами»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 3. Основы технологии обработки металлов давлением. Порошковая металлургия	Тема 3.1. Классификация процессов обработки металлов давлением. Прокатка, волочение, прессование, ковка и объемная штамповка, листовая штамповка. Исходные материалы для обработки металлов давлением. Требования к заготовкам. Виды машиностроительных профилей и способы их производства. Прокатка, волочение, прессование профилей.
	Тема 3.2. Классификация процессов обработки металлов давлением. Прокатка, волочение, прессование, ковка и объемная штамповка, листовая штамповка. Исходные материалы для обработки металлов давлением. Требования к заготовкам. Виды машиностроительных профилей и способы их производства. Прокатка, волочение, прессование профилей.
	Тема 3.3. Технологияковки. Операции свободнойковки, схемы процесса, инструменты, оборудование. Нагрев заготовок перед обработкой давлением. Температура нагрева, нагревательное оборудование. Инструмент и оборудование для свободнойковки.
	Тема 3.4. Горячая объемная штамповка. Типовой технологический процесс горячей объёмной штамповки. Штамповка в открытых и закрытых штампах, особенности процессов. Оборудование для горячей объёмной штамповки. Обработка металлов давлением в холодном состоянии. Особенности технологического процесса холодной объёмной штамповки. Требования к заготовкам. Ограничения процесса. Листовая штамповка. Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки, схемы операций, инструменты, приспособления, оборудование.
	Тема 3.5. Изготовление деталей методами прессования из порошков. Средства механизации и автоматизации в процессах обработки металлов давлением. Гибкие производственные системы.
Раздел 4. Технологии обработки материалов резанием. Инструментальные материалы.	Тема 4.1. Основные операции механической обработки материалов со снятием стружки. Классификация процессов. Черновая и чистовая обработка. Режимы резания. Токарная обработка изделий. Инструменты и приспособления. Материалы для изготовления инструментов, требования к ним.
	Тема 4.2. Сверление, фрезерование, строгание. Основные схемы обработки. Оборудование для обработки резанием

Наименование дисциплины	«Технологии производства изделий из бетонов с наноструктурирующими компонентами»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 4.3. Устройство и принцип действия токарно-винторезного станка. Инструменты и оборудование для чистовой обработки деталей
Раздел 5. Композиционные материалы и методы их обработки	Тема 5.1. Понятие о композиционных материалах. Классификация композитов, строение, свойства, маркировка, применение в машиностроении. Способы получения композиционных материалов. Способы изготовления деталей из композиционных материалов
	Тема 5.2. Наполнители композиционных материалов. Дисперсные наполнители. Волокнистые наполнители. Стекловолоконные волокна. Углеродные волокна. Органические волокна. Органические волокна на основе гибкоцепных полимеров. Жидкокристаллические полиариленовые волокна и полиимидные волокна ИВСАН. Металлические проволоки. Комбинированные волокна. Листовые наполнители.
	Тема 5.3. Тканые материалы на основе стекловолокон. Слоистые композитные материалы. Объемные наполнители.

Наименование дисциплины	«Управление проектами по разработке и производству современных конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение.	Тема 1.1. Управление проектами как научная дисциплина и практическая сфера деятельности
	Тема 1.2. Основные характеристики проекта. Разработка концепции проекта, основные требования к концепции, творческое мышление.
	Тема 1.3. Основные закономерности управления проектами и проектной деятельностью.
	Тема 1.4. Бизнес-план проекта. Организация проекта. Команда проекта.
	Тема 1.5. Тайм-менеджмент проекта.
Раздел 2. Разработка концепции проекта	Тема 2.1. Основные требования к концепции, творческое мышление.
	Тема 2.2. Идея проекта: формализация идей, альтернативы, параметры отбора. Ключевая идея
	Тема 2.3. Проект как система (карта проекта, паспорт проекта, структура проекта). Пилотажный проект.
Раздел 3. Бизнес-план проекта	Тема 3.1. Требования к содержанию бизнес-плана, виды бизнес-плана.
	Тема 3.2. Основные разделы и их характеристики.

Наименование дисциплины	«Управление проектами по разработке и производству современных конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 3.3. Оценка привлекательности бизнес-плана для инвесторов. Тема 3.4. Разработка и принятие управленческих решений.
Раздел 4. Организация проекта.	Тема 4.1. Организация проектной деятельности. Тема 4.2. Оценка ресурсов и ресурсообеспеченности проекта. Тема 4.3. Внешняя среда проекта. Стейкхолдеры. Тема 4.4. Внутренняя среда проекта, формирование и управление внутренней средой проекта.
Раздел 5. Команда проекта.	Тема 5.1. Основные закономерности формирования команды проекта, социальные роли. Требования к компетентности участников команды. Тема 5.2. Жизненный цикл команды проекта. Организационная культура проекта.
Раздел 6. Тайм менеджмент проекта.	Тема 6.1. Основные технологии планирования времени и управления. Время как один из главных ресурсов проекта. Временные ограничения проекта, диаграмма Ганта.
Раздел 7. Разработка и принятие управленческих решений.	Тема 7.1. Виды (классификация) управленческих решений, основные технологии принятия управленческих решений. Тема 7.2. Методы оценки эффективности управленческих решений.
Раздел 8. Риск-менеджмент проекта	Тема 8.1. Портфель рисков проекта и его формирование. Тема 8.2. Допустимые/ недопустимые показатели рисков. Оценка рисков проекта и современные технологии управления рисками проекта. Тема 8.3. Влияние рисков на процесс реализации проекта (стоимость, ресурсы и т.д.) Классификация инвестиционных рисков. Управление рисками при инвестировании
Раздел 9. Жизненный цикл проекта	Тема 9.1. Основные стадии жизненного цикла проекта, их характеристики и функции. Управление жизненным циклом проекта. Тема 9.2. Завершение проекта. Маркетинг проекта.

Наименование дисциплины	«Информационные технологии в области разработки и производстве современных конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Интерполяция и аппроксимация.	Тема 1.1. Основные понятия теории приближенных вычислений Тема 1.2. Методы приближенного решения вычислительных задач

Наименование дисциплины	«Информационные технологии в области разработки и производстве современных конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 1.3. Метод Гаусса. Обращение матрицы по методу Гаусса. Метод прогонки
Раздел 2. Решение уравнений	Тема 2.1. Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона
	Тема 2.2. Метод простой итерации и сжимающих отображений. Интерполяция и аппроксимация полиномами
	Тема 2.3. Постановки простейших задач интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа
	Тема 2.4. Интерполяционный полином Ньютона для неравных промежутков
	Тема 2.5. Конечные разности и интерполяционные полиномы Ньютона для равноотстоящих узлов
Раздел 3. Решение систем уравнений	Тема 3.1. Элементы численного интегрирования
	Тема 3.2. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса и их частные случаи
	Тема 3.3. Квадратурная формула трапеции. Геометрический смысл трапеции
	Тема 3.4. Квадратурная формула Симпсона
Раздел 4. Решение дифференциальных уравнений	Тема 4.1. Элементы численного решения дифференциальных уравнений.
	Тема 4.2. Разностная аппроксимация дифференциальных операторов. Метод первого порядка точности
	Тема 4.3. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы второго порядка точности
	Тема 4.4. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы четвертого порядка точности
Раздел 5. Информационные модели в физике	Тема 5.1. Краевые задачи. Вариационно-разностные схемы для краевых задач
	Тема 5.2. Сеточная аппроксимация. Метод Эйлера для системы уравнений
	Тема 5.3. Погрешность и устойчивость метода Эйлера. Элементы численного дифференцирования
	Тема 5.4. Формула численного дифференцирования для неравноотстоящих узлов
	Тема 5.5. Полная погрешность при численном дифференцировании. Метод наименьших квадратов
	Тема 5.6. Элементы теории исследования операций
Раздел 6. Математическое программирование. Элементы линейного программирования	Тема 6.1. Каноническая задача линейного программирования
	Тема 6.2. Каноническая задача линейного программирования

Наименование дисциплины	«Информационные технологии в области разработки и производстве современных конструкционных материалов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 6.3. Геометрический смысл системы линейных неравенств. Геометрический смысл двумерной задачи линейного программирования
	Тема 6.4. Идея Симплекс-метода. Симплекс-таблицы. Геометрические характеристики в задачах и методах линейного программирования. Взаимно-двойственные задачи линейного программирования
	Тема 6.5. Элементы нелинейного программирования. Метод неопределенных множителей Лагранжа

Наименование дисциплины	«Ультрадисперсные и наноматериалы в строительстве»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основные понятия и определения	Тема 1.1. Основные понятия и определения
Раздел 2. Виды дисперсных систем	Тема 2.1. Классификация дисперсных систем по размерам. Классификация по агрегатному состоянию.
	Тема 2.2. Особенности свойств ультрадисперсных и наноматериалов. Методы изучения размера наночастиц и свойств наноматериалов
	Тема 2.3. Ультрадисперсные и нанообъекты в природе.
Раздел 3. Хронология развития нанонауки, нанотехнологии, нанопроизводства	Тема 3.1. Краткая история развития нанотехнологии.
Раздел 4. Методы диагностики наноструктур	Тема 4.1. Масштабы и процессы в системах наночастиц;
	Тема 4.2. Особенности диагностики нанообъектов
	Тема 4.3. Электронная микроскопия
	Тема 4.4. Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ);
	Тема 4.5. Спектральные методы исследования.
Раздел 5. Структура и свойства наноструктурных материалов	Тема 5.1. Особенности вещества наносистем;
	Тема 5.2. Структурные особенности ультрадисперсных и наноматериалов.
	Тема 5.3. Физические свойства
	Тема 5.4. Химические свойства
	Тема 5.5. Механические свойства
	Тема 5.6. Принципы классификации ультрадисперсных и наноматериалов
Раздел 6. Ультрадисперсные- и нанопорошки	Тема 6.1. Особенности структуры и свойств
	Тема 6.2. Основные методы получения
	Тема 6.3. Применение ультрадисперсных материалов и нанопорошков
Раздел 7. Углеродные наноструктуры	Тема 7.1. Аллотропные формы углерода.
	Тема 7.2. Углеродные нанотрубки (УНТ)

Наименование дисциплины	«Ультрадисперсные и наноматериалы в строительстве»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 7.3. Графен
Раздел 8. Нанотехнологии в строительстве	Тема 8.1. Применение ультрадисперсных и наночастиц при производстве инновационных строительных материалов.
	Тема 8.2. Нанобетоны различного назначения, особенности их изготовления и применения
	Тема 8.3. Материалы с ультрадисперсными и нанодобавками для усиления, реконструкции и реставрации строительных объектов

Наименование дисциплины	«Математическое моделирование в материаловедении»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Предмет и задачи курса	Тема 1.1. Место, назначение и преимущества математического моделирования в процессе познания объектов и явлений природы. Модель, как инструмент исследования объектов и явлений и как инструмент управления ими. Предпосылки для успешного применения математического моделирования. Абстрактная модель Р. Калмана. Классификация объектов по типу поведения. Аналитические и аналогичные модели.
	Тема 1.2. Этапы математического моделирования. Его практический опыт в формировании математических моделей и решении практических задач с помощью математика. Задача о траектории луча света, отражающегося от зеркала. Задача о траектории рефракционной задачи брахистохрона. Модели, основанные на принципе наименьшего действия и принципе равновесия
Раздел 2. Основные фундаментальные законы механики	Тема 2.1. Принципы причинно-следственной связи. Уравнения состояния. Постулаты о пространстве и времени. Закон сохранения
	Тема 2.2. Наименьшее действие. Принцип Лагранжа. Принцип Гамильтона-Остроградского.
	Тема 2.3. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Уравнения Эйлера. Принцип д'Аламбера.
Раздел 3. Понятие математической модели	Тема 3.1. Понятие модели объекта или явления. Математическая модель. Требование для математической модели
	Тема 3.2. Общая технология решения практических задач с использованием математики. Последовательность построения и проверки математических моделей на примерах простейших задач механики: растяжения и сжатия балки. Изгиб балки, потеря устойчивости балки.

Наименование дисциплины	«Математическое моделирование в материаловедении»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 3.3. Проверка математической модели - это оценка состояния объекта. Модели управления параметрами объектов и явлений. Множественность вопросов о проявлениях объектов и явлений и общность моделей. Проверка адекватности математических моделей. Упрощенные модели.
Раздел 4. Формирование математических моделей	Тема 4.1. Идеи, используемые в качестве основы математических моделей. Отражение свойств и характеристик объектов в математической модели. Идеализация и абстракция. Математический язык формирования практической задачи. Характерные понятия для описания объектов и явлений (энергия, масса, сила, пространство, время и т.д.) и качественное и количественное представление в моделях
	Тема 4.2. Ковариационные задачи анализа и синтеза. Определение взаимосвязей и эмпирических зависимостей в математических моделях. Измерение количеств и формул, выражающих проблему. Упрощение и уточнение математической модели. Размерность задач. Анализ влияния упрощений и уточнений.
Раздел 5. Типы математических моделей	Тема 5.1. Структурные и функциональные модели. Дискретные и непрерывные, линейные и нелинейные модели. Моделирование уравнений в частных производных. Проблема формы зеркала прожектора. Линеаризация. Вариационные модели. Вероятные модели. Другие типы моделей. Иерархия математических моделей. Закрытие математического режима
Раздел 6. Методы решения задач, сформулированных с помощью математических моделей	Тема 6.1. Исследование математической задачи, порожденной созданной математической моделью. Существование, множественность и уникальность решений. Выбор математических методов решения поставленной задачи. Точное и близкое решение. Вариационные задачи.
	Тема 6.2. Краевая задача и задача Коши. Аналитическое решение. Асимптотические разложения. Метод Рунге. Метод Бубнова-Галеркина - од. Дискретизация задач. Метод Эйлера. Сведение решения к решению задач линейной алгебры. Метод конечных разностей и метод конечных элементов
	Тема 6.3. Системы линейных уравнений и их решение. Проблема собственных значений. Поиск экстремума функций и функционалов. Метод Ньютона для решения нелинейных задач. Исследовательские решения. Выбор и контроль точности решения. Контроль размеров. Верификация моделей

Наименование дисциплины	«Математическое моделирование в материаловедении»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 7. Использование вычислительной техники в математическом моделировании	Тема 7.1. Понятие вычислительного эксперимента. Триада "модель-алгоритм-программа". Численное моделирование. Предварительное исследование математических моделей. Качественный анализ. Безразмерный анализ проблемы
	Тема 7.2. Приближенные решения. Точные решения. Алгоритмические решения. Программное обеспечение для программирования и решения проблем. Проведение компьютерных расчетов и их анализ. Плановые расчеты. Обработка результатов расчетов. Уточнение вычислительных моделей
Раздел 8. Математическое моделирование в задачах механики деформируемого твердого тела	Тема 8.1. Представление твердого тела в виде континуума. Другие упрощающие гипотезы и предположения. Упругое тело. Пластическое тело. Внутренние силы, напряжения, деформации, перемещения. Напряженно-деформированное состояние твердого тела. Тензор деформаций, тензор напряжений и главное напряжение. Закон Гука как уравнение состояния. Уравнения статического равновесия и уравнения равновесия в движении. Уравнения совместности деформаций
	Тема 8.2. Выражение изменения энергии. Постановка и решение задач статики и динамики твердого тела. Двумерный и одномерные задачи теории упругости
	Тема 8.3. Построение математических моделей и решение задач механики жидкостей и газов. Идеальная несжимаемая жидкость. Вязкая жидкость. Идеальный газ. Постановка целей. Уравнение Эйлера для движения идеальной жидкости. Задачи гидростатики. Эффективное движение жидкости и движение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Волны в жидкости и газе
Раздел 9. Задачи поиска оптимального решения и их математическое моделирование	Тема 9.1. Идеи, участвующие в построении математических моделей задач оптимизации. Вариационные задачи. Постановка и решение проблемы брахистохрона. Простейшие задачи поиска оптимального решения и их математического решения. Задания на лучший размер консервной банки. Экономические задачи в строительстве. Математическое программирование. Моделирование с помощью целевой функции и неравенств ограничений.

Наименование дисциплины	«Математические методы обработки экспериментальных данных»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Выборочные характеристики как случайные величины Способы представления результатов экспериментов	Тема 1.1. Дискретные и непрерывные случайные величины. Выборочные характеристики. Законы распределение случайной величины.
	Тема 1.2. Компьютерное моделирование случайной величины с заданным законом распределения: нормальное и логонормальное, распределение, распределение Пуассона, распределение равной вероятности.
Раздел 2. Методы отсева промахов измерений.	Тема 2.1. Правило "3-х сигм". Критерий Шовене. Критерии Романовского, Ирвина, Диксона, вариационного размаха
Раздел 3. Понятие параметрического критерия. Мощность критерия. Доверительная вероятность	Тема 3.1. Понятие параметрического критерия. Мощность критерия. Доверительная вероятность
	Тема 3.2. Ошибки первого и второго рода. Применение компьютерных технологий для отсева ошибочных величин
Раздел 4. Основы оптимизации. Построение математических моделей	Тема 4.1. Понятие целевой функции, ограничений области принятия решений
	Тема 4.2. Метод Брандона
Раздел 5. Методы принятия решений в условиях неопределенности и многокритериальности	Тема 5.1. Критерии Вальда, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа, смешанные критерии
Раздел 6. Ранжирование факторов. Обработка результатов опроса	Тема 6.1. Методы ранжирования. Расчет коэффициента конкордации
Раздел 7. Методы кластерного анализа	Тема 7.1. Способы формирования кластеров. Расчет характеристик кластеров - центров, дисперсии.

Наименование дисциплины	«Патентоведение и защита интеллектуальной собственности»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение. Патентная система. Техническое творчество.	Тема 1.1. История развития. Привилегии. Международная и региональные патентные системы. Развитие отечественной патентной системы.
	Тема 1.2. Правовые акты, касающиеся изобретательства. Техническое творчество. Этапы создания новой техники.
Раздел 2. Правовая охрана изобретений.	Тема 2.1. Пять заповедей изобретателя. Понятие изобретения. Критерии патентоспособности. Виды объектов изобретений. Формула изобретения. Патент на изобретение.
	Тема 2.2. Отношения между автором и патентообладателем. Использование изобретения. Нарушение патента. Другие права авторов и патентообладателей, в том числе авторское право и

Наименование дисциплины	«Патентование и защита интеллектуальной собственности»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	смежные права. Единство изобретения. Определение объекта изобретения. Аналог и прототип.
	Тема 2.3. Информационный поиск. Составление регламента поиска. Поиск прототипа Выявление критерия «Новизна». Выявление критерия «Изобретательский уровень». Выявление критерия «Промышленная применимость».
	Тема 2.4. Заявка на изобретение. Описание изобретения. Формальная и патентная экспертиза. Палата по патентным спорам, виды пошлин, публикация сведений о заявке, выдача охранного документа.
Раздел 3. Полезная модель.	Тема 3.1. Понятие полезной модели. Оформление и экспертиза заявки на полезную модель.
Раздел 4. Охрана художественных решений в промышленности.	Тема 4.1. Эргономические и эстетические требования к изделиям. Промышленный образец (определение, назначение и экспертиза). Товарный знак (определение и назначение и экспертиза).
Раздел 5. Элементы изобретательского творчества. Технология и приемы активизации поиска решения изобретательских задач.	Тема 5.1. Основные этапы развития технических систем. Уровни изобретений. Изобретательская задача. Приемы и технологии творческого поиска. Процесс решения изобретательских задач
	Тема 5.2. Метод проб и ошибок – как основной метод творческого поиска. Другие методы активизации поиска решения изобретательских задач. Алгоритм решения изобретательских задач и теория решения изобретательских задач.

Наименование дисциплины	«Метрологические аспекты в современном материаловедении»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Метрология	Тема 1.1. Классификация погрешностей измерения. Эталоны единиц физических величин. Виды измерений. Методы измерения физических величин. Понятие о средстве измерений.
	Тема 1.2. Основные метрологические характеристики измерительных средств.
	Тема 1.3. Правовые основы метрологии. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений.
	Тема 1.4. Передача размеров единиц физических величин. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерения

Наименование дисциплины	«Метрологические аспекты в современном материаловедении»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 2. Стандартизация	Тема 2.1. Стандартизация как наука. Функции стандартизации.
	Тема 2.2. Методы стандартизации как науки. Правовые основы стандартизации. Категории нормативных документов. Виды стандартов применяемых в РФ.
	Тема 2.3. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов
	Тема 2.4. Международное сотрудничество России в области стандартизации. Применение международных и национальных стандартов на территории РФ
Раздел 3. Сертификация	Тема 3.1. Основные понятия сертификации. Основные функции сертификации.
	Тема 3.2. Правовые основы сертификации. Цели и принципы сертификации.
	Тема 3.3. Понятие о системе сертификации. Обязательная сертификация. Участники и формы обязательной сертификации. Добровольная сертификация. Функции, выполняемые руководящим органом и органом по добровольной сертификации и испытательной лаборатории
	Тема 3.4. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
	Тема 3.5. Показатели качества продукции. Методы определения показателей качества. Методы оценки качества продукции в целом. Понятие о системе качества

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:
Профессор кафедры
машиностроительных
технологий

Должность, БУП

М.Ю. Малькова

Фамилия И.О.