

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН

Направление 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Магистерская программа

22.04.01.03 Перспективные материалы и методы их исследования

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Методология научной деятельности

Цель изучения дисциплины: познание основ методологии; ознакомление со структурой научного знания, с методами научного исследования, функциями научных теорий и законов; расширение мировоззренческого кругозора и выработка представлений о критериях научности, требованиях, которым должно отвечать научное исследование и его результаты.

Основные разделы: основания методологии; организация процесса научного исследования; проектирование научного исследования; информационное обеспечение научного исследования; методология научного исследования; методы математического планирования экспериментов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества (ОПК-3)

Форма промежуточной аттестации: зачет – 2 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Материаловедение и технологии перспективных материалов

Цель изучения дисциплины: приобретение знаний о строении, физических, механических и технологических свойствах перспективных металлических и неметаллических материалов, умений и навыков регулирования свойств материалов через различные виды обработки.

Основные разделы: классификация современных и перспективных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических); материалов; современные проблемы и научные основы материаловедения и технологий материалов; проблемы создания и разработки современных материалов и технологий; перспективные материалы будущего.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен решать производственные и (или); исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1);
- способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5);
- способен обоснованно (осмысленно); использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач (ПК-1);
- способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения (ПК-2);
- способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности (ПК-3).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 1 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Деловой иностранный язык

Цель изучения дисциплины: формирование навыков и развитие компетенций, необходимых для решения обучаемыми коммуникативно-практических задач иноязычного общения в ситуациях научного, профессионального и делового характера.

Основные разделы: Functioning principles of business corporations; Careers; Business Communications; Geoecology; Global connection: cross-cultural communication.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых); языке(ах);, для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
- способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 1 семестр; экзамен – 2 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах

Цель изучения дисциплины: овладение теоретическими основами и методиками построения моделей сложных систем системного, имитационного и аналитического моделирования; овладение методами решения практических задач с применением компьютерных и мультимедиа технологий в профессиональной и научной деятельности.

Основные разделы: систематика материалов, тенденции развития и проблемы современного материаловедения; классификация математических моделей и современных методов моделирования; принципы и методы моделирования структуры и свойств материалов, и протекающих в них процессов; изучение некоторых математических моделей материалов и процессов их производства.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 3 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве

Цель изучения дисциплины: получение знаний о современных компьютерных технологиях и перспективах их развития; овладение методами решения практических задач в области профессиональной и научной деятельности с применением компьютерных и мультимедиа технологий; приобретение умений использования сетевых и мультимедиа технологий в образовании и науке.

Основные разделы: компьютерные технологии в науке и образовании; основы пользования сетью интернет; компьютерные технологии на этапе моделирования объектов и процессов; компьютерные технологии на этапе обработки данных и подготовки документов; использование мультимедийных средств.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии (ОПК-2);
- способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4).

Форма промежуточной аттестации: зачет – 1 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Избранные главы физической химии

Цель изучения дисциплины: углубленное изучение теоретических основ физической химии, включающих теорию химического равновесия, термодинамику фазовых равновесий, теорию растворов и физикохимию поверхностных явлений.

Основные разделы: общая характеристика термодинамического метода, его особенности и ограничения; свойства энергии Гиббса, ее зависимость от температуры и давления; критерии термодинамического равновесия; термодинамика фазовых переходов, фазовые равновесия в многокомпонентных системах; интегральные и парциальные молярные свойства растворов, идеальные и неидеальные растворы; поверхностная энергия, адсорбция, смачивание, растекание одного расплава по поверхности другого.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);
- способен понимать собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализировать проблемы развития материаловедения и технологии материалов, используя интегрированные системные знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин (ПК-5).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 1 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Физика твердого тела

Цель изучения дисциплины: приобретение знаний по электронной теории твердого тела, усвоение на этой основе природы атомных и молекулярных спектров; анализ зависимости между составом, электронным строением и свойствами основных групп твердых тел.

Основные разделы: квантовая теория строения атома; атомные и рентгеновские спектры; химическая связь; элементы физической статистики; зонная теория твердого тела.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

– способен понимать собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализировать проблемы развития материаловедения и технологии материалов, используя интегрированные системные знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин (ПК-5).

Форма промежуточной аттестации: зачет – 1 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Научно-исследовательский семинар

Цель изучения дисциплины: совершенствование навыков научно-исследовательской работы, закрепление и углубление теоретической подготовки, формирование у магистрантов навыков научных коммуникаций, публичного обсуждения результатов исследований.

Основные разделы: методология научных исследований; проблемы современного материаловедения и перспективы развития.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых); языке(ах);, для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- способен понимать собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализировать проблемы развития материаловедения и технологии материалов, используя интегрированные системные знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин (ПК-5).

Форма промежуточной аттестации: зачет – 2 семестр.

Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия

Цель изучения дисциплины: овладение физическими основами, современным программным обеспечением и применением методов рентгенофазового и рентгеноструктурного анализа поликристаллов и нанокристаллов; овладение современными методами, информационным, математическим и программным обеспечением рентгенофазового и рентгеноструктурного анализа.

Основные разделы: основы кристаллического строения вещества и дифракции рентгеновского излучения на кристаллах; качественный и количественный рентгенофазовый анализ; рентгеноструктурный анализ моно-, поли- и нанокристаллов; применение методов рентгенофазового и рентгено-структурного анализа к исследованию поли-кристаллических материалов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики. (ПК-4);
- способен использовать на практике современные представления о влиянии микро и нано-структуры на свойства материалов и организовывать аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами (ПК-6).

–

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 2 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Физикохимия керамических и композиционных материалов

Цель изучения дисциплины: формирование физико-химических представлений по керамическим и композиционным материалам, наноматериалам; углубление представлений о физико-химических закономерностях процессов, протекающих в ходе спекания; взаимосвязи технологических параметров с микроструктурой и свойствами керамических, композиционных и наноматериалов.

Основные разделы: кристаллы и кристаллиты, кластеры; объекты нанометрового масштаба и пониженной размерности; размерные эффекты; термодинамика поверхности; неравновесная термодинамика; процессы на поверхности; поверхностная энергия и ее анизотропия; термодинамическая и квантово-статистическая модели кластеров; оболочечная и структурная модели; поверхностные фазы в субмонослойных системах адсорбат-подложка; состав поверхностных фаз; адсорбция; поверхностная диффузия; механизмы роста на поверхности; сурфактанты и интерфактанты; термодинамика наноматериалов; основные структурные параметры наночастиц и их физико-химические свойства и характеристики; их классификация по размерам и мерности; теплоемкость и др; термодинамические характеристики наночастиц; изменение их химических свойств; структурные особенности твердотельных наноструктур; пути стабилизации их физико-химических характеристик; технологические особенности получения наночастиц различных размеров и формы: нанокластеры и наноструктуры; области применения наноматериалов и нанокompозитов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен использовать на практике современные представления о влиянии микро и нано-структуры на свойства материалов и организовывать аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами (ПК-6).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 3 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Спектроскопические методы анализа

Цель изучения дисциплины: овладение физическими основами, современным аппаратным оформлением и приложениями спектральных методов исследования веществ для решения конкретных практических задач.

Основные разделы: методы определения дипольных моментов молекул; масс-спектропия; колебательная спектроскопия; ядерный магнитный резонанс; электронный парамагнитный резонанс; метод ядерного квадрупольного резонанса; электронные спектры поглощения многоатомных молекул; метод ядерного гамма-резонанса; фотоэлектронная спектроскопия; фотометрический анализ; люминесцентный анализ; аппаратура, используемая в молекулярно-спектроскопических методах анализа; сравнительные характеристики спектроскопических методов определения следов элементов; современное развитие спектроскопических методов анализа; атомно-эмиссионный анализ; атомно-абсорбционный анализ; атомно-флуоресцентный анализ.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

– способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики. (ПК-4).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 3 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Контроль качества

Цель изучения дисциплины: формирование знаний о количественных и качественных свойствах объектов, анализируемых посредством измерительных процедур; освоение навыков использования полученной при измерениях информации для целенаправленной производственной, научной, испытательной и иной деятельности в области металлургии; формирование понимания роли контроля качества в обеспечении безопасности металлургических процессов.

Основные разделы: организация выборочного контроля; инструменты управлением качества; контроль качества материалов, покрытий.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики. (ПК-4);
- способен к сопровождению и интеграции инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ПК-7).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 3 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Основы металлургического производства

Цель изучения дисциплины: ознакомление с историей, современным состоянием производства металлов и перспективами развития данной отрасли, формирование фундаментальных знаний, лежащих в основе технологии металлургических процессов; анализ технологических ситуаций, необходимых для решения конкретных производственных задач, диктуемых потребностями соответствующей отрасли металлургии.

Основные разделы: свойства, сырьевая база, производство и применение цветных металлов, пирометаллургические процессы в металлургии цветных металлов, гидро- и электрометаллургические процессы в металлургии цветных металлов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен понимать собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализировать проблемы развития материаловедения и технологии материалов, используя интегрированные системные знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин (ПК-5).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 1 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Теория пирометаллургических процессов

Цель изучения дисциплины: освоение теоретических основ пирометаллургических процессов производства черных, цветных и редких металлов; описание термодинамики и кинетики этих процессов и выбор оптимальных условий их проведения.

Основные разделы: термодинамика, механизм и кинетика процессов диссоциации химических соединений; термодинамика окислительно-восстановительных пирометаллургических процессов; пирометаллургические процессы с участием сульфидов металлов; физические методы рафинирования металлов; термодинамика и кинетика газовых реакций; строение и свойства металлургических шлаков.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен понимать собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализировать проблемы развития материаловедения и технологии материалов, используя интегрированные системные знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин (ПК-5).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 1 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Физико-химические методы анализа

Цель изучения дисциплины: приобретение фундаментальных знаний и профессиональных навыков в области использования современных физико-химических методов исследования металлургических процессов и материалов.

Основные разделы: дифракционные методы анализа; рентгеновский спектральный анализ; спектроскопические методы; термические методы анализа; электронная микроскопия; метрология аналитического контроля.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);
- способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики. (ПК-4).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 2 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Избранные главы аналитической химии

Цель изучения дисциплины: приобретение знаний по методам разделения и концентрирования и их использования в комбинированных и гибридных методах определения элементов и химических соединений.

Основные разделы: термодинамические и кинетические характеристики разделения и концентрирования; сочетание разделения и концентрирования с методами определения; экстракция; сорбция; осаждение и соосаждение; концентрирование микроэлементов соосаждением с неорганическими и органическими соосаждителями; физические методы концентрирования; направленная кристаллизация, зонная плавка, флотация, вымораживание, испарение и родственные методы; химические транспортные реакции; хроматографические методы.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);
- способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики. (ПК-4).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 2 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Хеометрика

Цель изучения дисциплины: сформировать систему знаний и навыков, необходимых для решения задач измерений и метрологического обеспечения при проведении исследований химического состава различных объектов, строения и свойств веществ и материалов, контроле технологических процессов.

Основные разделы: основные метрологические понятия и их характеристики; статистические методы, дисперсионный и регрессионный анализ, градуировка; математические методы, методы планирования эксперимента; нормативная база метрологического обеспечения количественного химического анализа.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики. (ПК-4);
- способен к сопровождению и интеграции инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ПК-7).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 3 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Статистическое управление технологическими процессами

Цель изучения дисциплины: формирование знаний о статистическом регулировании технологических процессов, как основном инструменте поддержания процесса на заданном уровне; формирование знаний о способах обеспечения гарантий соответствия продукции и услуг установленным требованиям.

Основные разделы: простые графические методы контроля; контрольные карты Шухарта и Пейджа.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

- способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики. (ПК-4);
- способен к сопровождению и интеграции инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов (ПК-7).

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 3 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Органическая химия. Доп. главы

Цель изучения дисциплины: формирование и развитие общекультурных и общепрофессиональных компетенций в процессе усвоения учебного материала дисциплины, которые позволят использовать знания базовых понятий и законов химии в обосновании химических реакций, протекающих в металлургических технологиях.

Основные разделы: углеводороды; кислородсодержащие органические соединения; элементо-органические соединения; высокомолекулярные органические соединения.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

– способен решать производственные и (или); исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1).

Форма промежуточной аттестации: зачет – 2 семестр.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)

Дополнительные главы аналитической химии

Цель изучения дисциплины: теоретическое и практическое освоение качественного и количественного анализа благородных металлов.

Основные разделы: вскрытие руд, формы нахождения ионов благородных металлов в растворе, химия золота, платины и сопутствующих металлов, концентрирование благородных металлов и отделение от сопутствующих, классические методы определения платиновых металлов и золота.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций).

В результате изучения дисциплины магистрант должен овладеть следующими компетенциями:

– способен решать производственные и (или); исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1).

Форма промежуточной аттестации: зачет – 3 семестр.