|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  дисциплины | | **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ МЕТАЛЛОВ И ПОКРЫТИЙ** | | | | | |
| **Курс** | 2 | **Семестр** | 3 | | **Трудоемкость** | 6 ЗЕ, 216 ч (85 ч ауд. зан.) | |
| **Виды занятий** | | ЛК, ЛР | **Формы аттестации** | | | экзамен | |
| **Интерактивные формы обучения** | | | | Интерактивные лекции, демонстрационный эксперимент, исследовательский практикум, конференции, дискуссии и др. | | | |
| **Цели освоения дисциплины** | | | | | | | |
| Формирование представлений об основных закономерностях, определяющих строение и свойства металлических и неметаллических материалов, получение необходимых знаний для установления связи междукачественным и количественным составом, структурой и свойствами материалов, а также для изучения закономерностей их изменения при механических, физико-химических, тепловых и других видах воздействия | | | | | | | |
| **Место дисциплины в структуре ООП** | | | | | | | |
| Дисциплина относится к профессиональным дисциплинам профиля, базируется на результатах изучения дисциплин естественно-научного цикла, в том числе физики, кристаллографии, математики, неорганической и физической химии, электрохимии | | | | | | | |
| **Основное содержание** | | | | | | | |
| **Модуль 1.Предмет материаловедения. Структура, основные свойства материалов**  Предмет и содержаниедисциплины. Задачи курса и его роль в современной науке и технике. Атом, молекула, химическая связь. Агрегатные состояния вещества. Сущность кристаллического строения. Типы связей в кристаллических структурах. Основные типы кристаллических решеток по типу химической связи. Основные свойства твердого вещества. Механические, электрические и магнитные свойства материалов. Коррозионная стойкость. Температурные характеристики. Технологические свойства. Выбор материала для производства изделия.  **Модуль 2. Строение металлических материалов. Термодинамика сплавов**  Основные свойства и классификация металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Основные понятия о кристаллах. Симметрия структуры кристаллов. Формы кристаллов. Индексация кристаллографических плоскостей. Анизотропия свойств кристаллов. Сингонии. 14 решеток Браве. Описание кристаллохимических ячеек. Определение числа атомов в элементарной ячейке. Совершенные и несовершенные кристаллы. Типы дефектов в кристаллических структурах. Точечные дефекты Шоттки и Френкеля. Скопление вакансий (кластеры). Протяженные или линейные дефекты. Краевые и винтовые дислокации. Оценка степени искаженности кристаллической решетки с помощью вектора Бюргерса. Полиморфные превращения.  Процессы плавления и кристаллизации. Самопроизвольная кристаллизация. Центры кристаллизации и скорость роста кристаллов. Фазовое состояние вещества. Фазы и структура в металлических сплавах. Гомогенный сплав (твердый раствор). Твердые растворы замещения, внедрения, вычитания. Упорядоченные твердые растворы. Гетерогенная смесь. Интерметаллические соединения. Химические соединения металлов с неметаллами.  Фазовые равновесия в многокомпонентных системах. Термодинамический анализ металлических сплавов. Условия равновесия. Число степеней свободы. Вариантность системы. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния сплавов. Построение диаграммы состояния аналитическим методом. Экспериментальные методы построения диаграмм состояний и анализ их основных типов. Диаграмма состояния двойных сплавов при отсутст­вии взаимной растворимости, при неограниченной и ограниченной растворимости в твердом состоянии, с образованием химических соеди­нений. Связь диаграммы состояния c физико-механическими свойствами.  **Модуль 3. Металлические сплавы и их свойства**  Железоуглеродистые сплавы. Железо и его свойства. Взаимодействие железа с углеродом. Диаграм­ма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и чугунов, их характеристики, условия образования и свойства. Углеродистые и легиро­ванные стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Классификация и маркировка легированных сталей. Чугун. Структура и свойства чугуна. Влияние примесей. Серый, белый и ковкий чугун. Марки серых и высокопрочных чугунов. Цветные металлы и их сплавы (медь, алюминий, цинк, олово). Сплавы драгоценных металлов (золото, серебро, платина, палладий, родий).  **Модуль 4. Неметаллические материалы**  Общая характеристика неметаллических материалов, применяемых в ювелирной технике. Классификация неметаллических материа­лов: силикатные и полимерные материалы. Общая характеристика силикатных материалов и особенности их применения. Зависимость химической стой­кости силикатных материалов от химического и минералогического сос­тава, пористости, структуры, характера агрессивной среды, других факторов. Общая характеристика и классификация полимер­ных материалов. Взаимодействие полимерных материалов с физи­чески и химически активными средами. Стеклопластики. Материалы на основе каучуков. Композиционные материалы с различными типами матриц и наполнителей.  **Модуль 5. Термическая и химико-термическая обработка сплавов**  Классификация видов термической обработки. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск (старение) металлов, термомеханическая обработка. Назначение термической обработки. Температура и продолжительность термической обработки. Способы закалки и закалочные среды. Влияние термической обработки на свойства сплавов. Химико-термическая обработка. Цементация, азотирование, цианирование, алитирование, хромирование, силицирование. | | | | | | | |
| **Формируемые компетенции** | | | | | | | |
| - способен определить и назначить технологический процесс обработки материалов с  указанием технологических параметров для получения готовой продукции (ПК-3);  - способен к выбору оптимального материала и технологии его обработки для изготовления готовых изделий (ПК2);  - готов к реализации промежуточного и финишного контроля материала, технологического  процесса и готовой продукции (ПК-5);  - способен к освоению установок и методик для проведения контроля продукции (ПК6);  - способен к систематизации и классификации материалов в зависимости от функционального назначения и художественных особенностей изготавливаемого объекта (ПК12) | | | | | | | |
| **Образовательные результаты** | | | | | | | |
| **Знания:** основные классы и стандарты составов материалов и комплекса их свойств; об основных положениях о внешнем и внутреннем строении, а также природе химической связи кристаллических образований; о взаимосвязи физических, физико-химических и химических свойств твердых тел; о закономерностях, связывающих состав и структуру материалов с их технологическими и эксплуатационными характеристиками; о характере их изменения при механических, физико-химических, тепловых и других видах воздействия; системный подход как методическую основу для выбора материала, способов получения, методов обработки;  **Умения:** применять полученные знания при теоретическом анализе, компьютерном моделировании и экспериментальном исследовании строения кристаллических образований, находить взаимосвязь между природой твердых тел и процессами, которые могут в них протекать при тепловых, механических, физико-химических и других видах воздействия; правильно формулировать задачу при постановке исследования и разрабатывать пути ее решения; выбирать материал, обладающий необходимым комплексом служебных и эстетических, свойств;  **Владение:** методами исследования строения твердого тела и анализа результатов определения физических, физико-химических и механических характеристик твердых тел; техникой электрохимических измерений; отечественной и зарубежной информацией об областях применения и перспективах развития дисциплины. | | | | | | | |
| **Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника** | | | | | | | |
| Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности (научно-исследовательской, производственно-технологической, педагогической), связанной с проектированием и изготовлением художественных изделий с использованием процессов нанесения покрытий | | | | | | | |
| **Ответственная кафедра** | | | | | | | |
| Кафедра технологии электрохимических производств | | | | | | | |
| **Составители** | | | | | | | **Подписи** |
| к.х.н., доцент Румянцева К.Е. | | | | | | |  |
| Заведующий кафедрой, д.х.н., профессор Балмасов А.В. | | | | | | |  |
| **Дата** | | | | | | |  |