

ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

1. Цель освоения дисциплины

Сформировать систему компетенций будущего учителя технологии в процессе изучения основ теории материаловедения для решения задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы материаловедения» относится к базовой части блока дисциплин. Для освоения дисциплины «Основы материаловедения» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Возрастная анатомия, физиология и гигиена», «Графика», «ИКТ и медиаинформационная грамотность», «История науки и техники», «История экономики и экономических учений», «Машиностроительное черчение», «Основы стандартизации, метрологии и сертификации», «Планирование и управление образовательными процессами», «Техническая эстетика и дизайн», «Технологическое оборудование и бытовая техника», «Экономическая теория», прохождения практики «Учебная (технологическая) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Анализ хозяйственной деятельности образовательного учреждения», «Бухгалтерский учет и аудит в образовательном учреждении», «Детали машин и основы конструирования», «Конвергентные технологии в технологическом образовании», «Национальная экономика», «Основы исследований в технолого-экономическом образовании», «Перспективные материалы и технологии», «Прикладная механика», «Статистические методы в экономике», «Технологии современного производства», «Управление конфликтами в образовательной организации», «Философия», «Управление человеческими ресурсами», прохождения практик «Научно-исследовательская работа», «Производственная (педагогическая) практика (Технология)», «Производственная (педагогическая) практика (Экономика)», «Производственная (преддипломная) практика», «Учебная (научно-исследовательская) практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- физико-химические закономерности формирования структуры конструкционных материалов;
- основы теории термической обработки металлов и сплавов;
- конструкционные материалы, используемые в машиностроении;
- неметаллические материалы, используемые в машиностроении;
- наноматериалы, используемые в машиностроении;

уметь

- определять физико-механические свойства конструкционных материалов;
- определять критические точки на диаграмме состояния «железо-цементит»;
- использовать на практике маркировку конструкционных материалов;

- учитывать влияние факторов эксплуатации на свойства неметаллических материалов;
- определять области рационального применения наноматериалов;

владеть

- методикой построения диаграммы состояния «Железо – цементит»;
- методикой назначения режимов термической обработки металлов и сплавов;
- методикой выбора конструкционных материалов с учетом предъявляемых требований;
- методикой выбора неметаллических материалов с учетом предъявляемых требований;
- методикой выбора наноматериалов с учетом предъявляемых требований.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 3,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 108 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 40 ч., СРС – 59 ч.),

распределение по семестрам – 4,

форма и место отчётности – экзамен (4 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Физико-химические закономерности формирования структуры материалов.

Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Понятие об изотропии и анизотропии. Влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов. Кристаллизация металлов и сплавов. Форма кристаллов и строение слитков. Аморфное состояние материалов. Дефекты кристаллического строения. Диффузия в металлах и сплавах. Анализ макроструктуры и микроструктуры. Полиморфные превращения. Механические свойства материалов и методы их оценки. Упругая и пластическая деформация. Понятие об основных механических свойствах металлов и сплавов. Испытание на прочность. Построение диаграмм растяжения. Методы определения твердости. Влияние химического состава на равновесную структуру сплавов. Понятие о сплавах. Классификация и структура металлов и сплавов. Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов. Связь между диаграммами состояний и свойствами двухкомпонентных сплавов. Сплавы системы «Железо – цементит». Построение диаграммы состояния «Железо – цементит»

Термическая обработка металлов и сплавов.

Термическая обработка (ТО) металлов и сплавов. Классификация видов термической обработки металлов и сплавов. Оборудование для ТО. Выбор режимов ТО. Отжиг I и II рода. Нормализация. Закалка с полиморфным и без полиморфного превращений. Термическая обработка сталей. Критические точки на диаграмме состояния «железо-цементит». Превращение в сталях при нагреве и охлаждении. Полный отжиг конструкционных сталей. Нормализация инструментальных сталей. Закалка конструкционных и инструментальных сталей. Отпуск стали. Отпуская хрупкость. Химико-термическая обработка сплавов (ХТО). Цементация. Азотирование. Силицирование. Диффузионная металлизация. Оборудование для ХТО. Термомеханическая обработка металлов и сплавов

Конструкционные материалы, используемые в машиностроении.

Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Классификация конструкционных материалов. Конструкционные стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Маркировка конструкционных сталей. Инструментальные материалы. Материалы для режущих, измерительных и деформирующих инструментов. Углеродистые стали. Быстрорежущие стали. Спеченные твердые сплавы. Сверхтвердые материалы. Материалы с особыми технологическими свойствами. Материалы с высокой твердостью поверхности. Конструкционные материалы с особыми свойствами. Материалы с

малой плотностью. Материалы с высокими упругими свойствами. Материалы с высокой удельной прочностью. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Коррозионностойкие материалы и покрытия. Жаростойкие и жаропрочные материалы

Неметаллические материалы.

Понятие о неметаллических материалах. Классификация и свойства полимерных материалов. Пластические массы. Состав, классификация и свойства пластмасс. Термопластичные, термореактивные и газонаполненные пластмассы. Композиционные материалы с неметаллической матрицей. Общие сведения, состав и классификация. Карбоволокниты. Бороволокниты. Органоволокниты. Резиновые материалы. Общие сведения, состав и классификация резин. Влияние факторов эксплуатации на свойства резин. Клеящие материалы и герметики. Общие сведения, состав и классификация пленкообразующих материалов. Конструкционные смоляные и резиновые клеи. Неорганические клеи. Свойства клеевых соединений. Герметики. Неорганические материалы. Графит. Неорганическое стекло. Ситаллы (стеклокристаллические материалы). Керамические материалы. Древесина, общие сведения, свойства, виды и применение

Наноматериалы.

Системная модель технологического процесса: объект, воздействие, процесс. Классификация процессов микро- и нанотехнологии по физико-химической сущности: механический, термический, химический, корпускулярно-полевой; виду процесса: нанесение, удаление, модифицирование; характеру протекания процессов: тотальный, локальный, селективный, избирательный, анизотропный; способу активации: тепло, излучение, поле. Виды термического и корпускулярно-лучевого воздействий: резистивный, лучистый и индукционный нагрев, электронные и лазерные пучки, плазма и ионные пучки. Методы неравновесного синтеза наночастиц и нанокompозитов. Формирование наночастиц в плазме: вакуумно-дуговое распыление, высокотемпературная плазма с СВЧ стимуляцией. Лазерные импульсные методы синтеза наночастиц: испарение с принудительным охлаждением, фотодиссоциация. Химический синтез наночастиц и наноматериалов: термолиз в газовой фазе при высоких температурах, осаждение на холодную подложку с катализаторами, горячее прессование при высоких давлениях. Кластеризация и атомизация: сверхзвуковое расширение газовой струи, охлаждение расплава высокоскоростным потоком газа, воздействие ударной волны. Квазиравновесные методы формирования нанослоевых и наноструктурированных композиций. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Лазерная абляция. Газофазная эпитаксия. Молекулярная химическая сборка из газовой фазы. Молекулярное наслаивание из жидкой фазы. Метод Ленгмюра-Блоджетт. Золь-гель технологии

6. Разработчик

Колышев Олег Юрьевич, старший преподаватель кафедры технологии, экономики образования и сервиса ФГБОУ ВО «ВГСПУ».