

# МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

## 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 «Материаловедение» относится к вариативной части блока дисциплин. Для освоения дисциплины «Материаловедение» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «История науки и техники», «Основы стандартизации, метрологии и сертификации». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Методика обучения технологии», «Методика обучения экономике», «Декоративно-оформительское искусство», «Декоративно-прикладное творчество», «Детали машин», «Домашняя экономика», «Машиностроительное черчение», «Механизация и автоматизация производства», «Обустройство и дизайн дома», «Организация современного производства», «Основы исследований в технологическом образовании», «Основы конструирования», «Основы машиноведения», «Основы творческо-конструкторской деятельности», «Основы теории технологической подготовки», «Перспективные материалы и технологии», «Перспективные методы обучения технологии», «Прикладная механика», «Ремонт и эксплуатация дома», «Современные технологии обучения», «Техническая эстетика и дизайн», «Технологии современного производства», «Технологический практикум по обработке конструкционных материалов», «Технологический практикум по обработке ткани и пищевых продуктов», «Технологическое оборудование и бытовая техника», «Технология конструкционных материалов», «Технология обработки материалов», «Устройство автомобилей», «Художественная обработка материалов», «Эксплуатация автомобилей», прохождения практик «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);
- способностью использовать знания в области теории, практики и методики преподавания технологии, общетехнических дисциплин и предпринимательства для постановки и решения профессиональных задач (СК-2).

**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 – 2,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 72 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 36 ч., СРС – 36 ч.),

распределение по семестрам – 2,

форма и место отчётности – зачёт (2 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. Отпусковая 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, терморезистивные и газонаполненные пластмассы. Композиционные материалы с неметаллической матрицей. Общие сведения, состав и классификация. Карбоволокониты. Бороволокониты. Органоволокониты. 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 нанокмпозитов. 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, туризма и сервиса ФГБОУ ВО «ВГСПУ».