

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Специальное материаловедение»

Дисциплина «Специальное материаловедение» является частью программы бакалавриата «Металлургия (Обработка металлов и сплавов давлением)» по направлению «22.03.02 Metallurgy».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области знания основных групп материалов и принципов управления их свойствами.

Задачи дисциплины сводятся к:

- Изучение взаимосвязи химического состава, структуры и свойств материалов; способов управления химическим составом, структурой и свойствами материалов; классификации, маркировки и областей применения основных групп конструкционных и инструментальных материалов; научных основ создания материалов и управления их свойствами;
- формирование умения прогнозировать свойства материалов в зависимости от их химического состава и структуры; обосновывать выбор материалов в зависимости от условий работы деталей машин или инструмента;
- формирование навыков выбора материала в зависимости от условий работы деталей машин, механизмов или инструмента; создания новых материалов в зависимости от изменяющихся требований развивающегося машиностроительного, металлургического и др. комплексов.

Изучаемые объекты дисциплины

- взаимосвязь химического состава, структуры и свойств материалов;
- способы управления химическим составом, структурой и свойствами материалов.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	206	98	108
- лекции (Л)	78	42	36
- лабораторные работы (ЛР)	60	42	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	64	12	52
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	226	118	108
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	72	36	36
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоемкость дисциплины	504	252	252

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Общие положения материаловедения.	5	4	4	8
Введение. Классификация, маркировка, область применения материалов различного назначения. Общая характеристика металлических и неметаллических материалов. Взаимосвязь химического состава, структуры и свойств материалов. Основные элементы теории сплавов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния железо – углерод (железо – цементит)				
Теория легирования.	4	6	2	7
Общие положения теории легирования. Основы теории легирования. Цель легирования. Классификация легирующих элементов. Фазы в легированных сталях: твердые растворы на основе железа, промежуточные фазы.				
Фазовые превращения при нагреве и охлаждении легированных сталей	9	12	6	25
Фазовые превращения в легированных сталях. Превращения при нагреве и охлаждении в легированных сталях. Кинетика превращения при нагреве. Рост зерна аустенита. Явление структурной наследственности. Способы борьбы со структурной наследственностью. Особенности превращений при охлаждении в легированных сталях. Особенности диффузионного и промежуточного превращений в легированных сталях. Особенности мартенситного превращения в легированных сталях. Кинетика мартенситного превращения. Свойства мартенситного превращения. Влияние деформации на свойства мартенсита. Практическое значение влияния легирования на устойчивость переохлажденного аустенита. Прокаливаемость, закаливаемость легированных сталей. Влияние легирования на превращения при отпуске. Изменение механических свойств при отпуске. явление отпускной хрупкости. Конструкционная прочность, пути повышения конструкционной прочности.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Цветные металлы и сплавы. Сплавы с температурой плавления ниже железа.	10	10	0	26
<p>Алюминий и его сплавы. Общая характеристика алюминия. Вредные примеси в алюминиевых сплавах. Взаимодействие алюминия с легирующими элементами. Строение и свойства алюминиевых сплавов в литом состоянии. Основные виды термической обработки алюминиевых сплавов. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Области применения сплавов алюминия.</p> <p>Магний и его сплавы. Общая характеристика магния. Вредные примеси в магниевых сплавах. Взаимодействие магния с легирующими элементами. Основные виды термической обработки магниевых сплавов. Классификация магниевых сплавов. Деформируемые и литейные магниевые сплавы. Области применения сплавов магния.</p>				
Цветные металлы и сплавы. Сплавы с температурой плавления выше железа.	14	10	0	52
<p>Титан и его сплавы. Общая характеристика титана как химического элемента. Вредные примеси в титановых сплавах. Взаимодействие титана с легирующими элементами и виды диаграмм. Влияние деформации и отжига на структуру и свойства титановых сплавов. Основные виды термической обработки титановых сплавов. Классификация титановых сплавов. Группы титановых сплавов. Области применения сплавов титана.</p> <p>Бериллий и его сплавы. Общие сведения о бериллии. Физико-химические и механические свойства бериллия. Сплавы на основе бериллия. Области применения бериллиевых сплавов.</p> <p>Медь и ее сплавы. Общая характеристика меди. Вредные примеси в медных сплавах. Взаимодействие меди с легирующими элементами. Основные виды термической обработки медных сплавов. Классификация медных сплавов. Латунь и бронзы. Медно-никелевые коррозионностойкие сплавы. Области применения сплавов меди.</p> <p>Никель и его сплавы. Общая характеристика никеля. Вредные примеси в никелевых сплавах. Взаимодействие никеля с легирующими элементами. Классификация никелевых сплавов. Жаропрочные сплавы на основе никеля. Основные виды термической обработки жаропрочных сплавов. Области применения сплавов никеля.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тугоплавкие металлы и сплавы. Общие сведения. Физические и механические свойства тугоплавких металлов. Принципы легирования тугоплавких металлов. Термическая обработка сплавов. Сплавы на основе тугоплавких металлов и области их применения.				
ИТОГО по 6-му семестру	42	42	12	118
7-й семестр				
Специальные стали. Конструкционные стали	9	4	12	24
Строительные стали. Классификация строительных сталей по прочности и хладостойкости. Углеродистые стали обыкновенного качества, низколегированные стали с карбонитридным упрочнением, особенности применения и термической обработки. Автоматные стали. Цементуемые стали. Виды термической обработки, применяемые для каждого класса стали, с целью получения требуемых свойств. Улучшаемые стали. Рессорно-пружинные стали. Высокопрочные стали. Износостойкие стали. Особенности легирования, структура и свойства сталей каждого класса. Виды термической обработки, применяемые для каждого класса стали, с целью получения требуемых свойств.				
Инструментальные стали	8	4	12	24
Требования, предъявляемые к инструментальным сталям. Основные классы инструментальных сталей. Понятие теплостойкости, разгаростойкости. Стали для изготовления режущего инструмента, быстрорежущие стали, твердые сплавы. Стали, применяемые для холодной и горячей обработки давлением. Стали для измерительного инструмента. Термическая обработка. Структура и свойства.				
Стали со специальными свойствами	9	4	12	24
Коррозионностойкие стали и сплавы. Виды коррозии. Способы борьбы с коррозией. Межкристаллитная коррозия. Жаростойкость и жаростойкие сплавы. Жаропрочность, характеристики жаропрочности, пути повышения жаропрочности. Жаропрочные стали и сплавы.				
Композиционные материалы и материалы с особыми свойствами. Конструкционные материалы с особыми свойствами	5	3	8	12
Биметаллы. Строение и методы получения биметаллических материалов. Свойства биметаллов. Антифрикционные и фрикционные материалы. Условия работы и требования к антифрикционным и фрикционным материалам. Химический состав, строе-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ние, свойства материалов. Способы получения антифрикционных и фрикционных материалов. Металлы с эффектом памяти формы. Понятие эффекта памяти формы (ЭПФ). Условия реализации ЭПФ. Технология производства материалов. Свойства сплавов.				
Неметаллические, порошковые и композиционные материалы	5	3	8	24
Порошковые материалы. Понятие и принципы получения порошковых материалов. Конструкционные и инструментальные порошковые материалы. Материалы для фильтров. Материалы для электротехники и радиотехники. Полимеры. Состав и строение полимеров. Реакция получения полимеров. Свойства полимеров. Материалы на основе полимеров. Композиционные материалы на металлической матрице. Понятие композиционного материала. Строение композитов, назначение матрицы и армирующего компонента. Методы получения композиционных материалов. Дисперсноупрочненные, волокнистые и слоистые композиционные материалы на металлической матрице. Композиционные материалы на неметаллической матрице. Методы получения композиционных материалов на неметаллической матрице. Углеволлокниты, боро-волокниты, стекловоллокниты, органоволлокниты, керамические и углерод-углеродные материалы.				
ИТОГО по 7-му семестру	36	18	52	108
ИТОГО по дисциплине	78	60	64	226

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Построение кривых охлаждения железоуглеродистых сплавов
2.	Изучение маркировки стали по российским и европейским нормам
3.	Использование ГОСТов на поставку углеродистых и легированных сталей с целью проведения сравнительного анализа
4.	Оценка экономической эффективности применения материалов и технологий
5.	Изучение кинетики превращений при нагреве легированных сталей
6.	Определение вида отпускной хрупкости по характеристикам механических свойств и поверхности разрушения образцов на растяжение
7.	Изучение способов повышения конструкционной прочности
8.	Изучение видов термической обработки, применяемых для конкретных видов конст-

	рукционных сталей
9.	Изучение превращений при нагреве и охлаждении улучшаемых сталей, особенности превращений при отпуске
10.	Изучение видов термической обработки, применяемых для конкретных видов инструментальных сталей
11.	Маркировка цветных сплавов
12.	Маркировка порошков по ГОСТам. Состав, свойства и области применения порошков
13.	Проектирование структуры и свойств композиционных материалов с дискретными волокнами
14.	Изучение структуры и свойств биметаллов
15.	Изучение строения и свойств полимеров

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Построение диаграмм состояния двойных сплавов
2.	Изменение структуры и свойств деформированного металла при нагреве
3.	Анализ влияния содержания углерода на механические свойства углеродистых сталей
4.	Изучение структуры углеродистых сталей в равновесном состоянии
5.	Изучение структуры и свойств чугунов
6.	Анализ влияния легирующих элементов на структуру и свойства конструкционных сталей
7.	Определение влияния термической обработки на структуру и свойства алюминиевых сплавов
8.	Структура и термическая обработка алюминиевых бронз
9.	Анализ влияния легирующих элементов на структуру и свойства инструментальных сталей
10.	Превращения при отпуске в низколегированных сталях типа ХВГ, 9ХС, ХГ и высоколегированных сталях Р18, Р6М5К5
11.	Превращения при отпуске в высоколегированных сталях типа Х12М, Х12Ф1
12.	Изучение способов получения порошков металлов и их соединений
13.	Исследование структуры композиционных материалов