Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16 Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электропривод и автоматика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

2212124

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.16 Электротехническое и конструкционное материаловедение*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры

протокол № 7 от " 4 " февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра материаловедения и технологии материалов — В.И. Юршев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

— Е.В. Свиденко
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника — С.В. Митрофанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
— С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
— А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Свиденко Е.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- приобретение новых знаний (с большой степенью самостоятельности) с использованием современных образовательных и информационных технологий, в том числе, знание методов анализа и способов изучения структуры и свойств металлов, сплавов и неметаллических материалов.

Задачи:

- знать методы анализа и способы изучения структуры и свойств;
- иметь представление о методах повышения механических свойств металлов и сплавов;
- уметь определять структуру, свойства и методы повышения механических свойств металлических материалов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.14 Химия, Б1.Д.Б.15 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Основы электроэнергетики*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5-В-1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности ОПК-5-В-2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	**<u>Знать:</u>** - области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов. **<u>Уметь:</u>** - выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. **<u>Владеть:</u>** - выбором электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**72**	**72**	**144**
Контактная работа:	**34,25**	**32,25**	**66,5**
Лекции (Л)	18	16	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**37,75**	**39,75**	**77,5**
Вид итогового контроля	**диф. зач.**	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия.	14	2		4	8
2	Строение металлов.	10	4			6
3	Пластическая деформация и рекристаллизация.	18	4		4	10
4	Теория сплавов.	10	4			6
5	Железо и его сплавы, стали и чугуны.	20	4		8	8
	Итого:	72	18		16	38

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Термическая обработка стали. Химикотермичическая обработка металлов.	20	2		8	10
7	Поверхностное упрочнение стальных изделий.	7	2			5
8	Легированные стали и сплавы.	7	2			5
9	Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.	7	2			5
10	Цветные металлы и сплавы.	13	2		6	5
11	Неметаллические материалы.	11	4		2	5
12	Выбор и обоснование материалов.	7	2			5
	Итого:	72	16		16	40
	Всего:	144	34		32	78

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Введение, основные понятия. Предмет материаловедении, классификация металлов, механические свойства металлов и методы их определения. Макро-и микроскопический анализ металлов и сплавов.

Раздел № 2. Строение металлов. Атомно-кристаллическая структура металлов, основы кристаллографии.

Раздел № 3. Пластическая деформация и рекристаллизация. Механизмы упругой и пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Нагрев, отдых, возврат, рекристаллизация.

Раздел № 4. Теория сплавов. Строение сплавов. Правило фаз. Диаграмма состояния двойных сплавов. Связь диаграммы состояний со свойствами металлов. Равновесное и неравновесное состояние сплавов.

Раздел № 5. Железо и его сплавы, стали и чугуны. Диаграмма состояния железо-цементит, железо-углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Классификация углеродистых сталей. Свойства, маркировка и применение железоуглеродистых сплавов.

Раздел № 6. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка металлов. Технология термической обработки стали. Закалка стали. Отпуск стали. Отжиг стали. Физические основы химико-термической обработки. Назначение и виды цементации. Азотирование стали. Цианирование стали. Диффузионная металлизация.

Раздел № 7. Поверхностное упрочнение стальных изделий. Виды поверхностной закалки и области ее применения, закалка при индукционном, газопламенном и лазерном нагреве.

Раздел № 8. Легированные стали и сплавы. Классификация, маркировка легированных сталей. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные инструментальные стали.

Раздел № 9. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Жаростойкие, жаропрочные, нержавеющие стали и сплавы. Высокопрочные мартенситостареющие конструкционные стали.

Раздел № 10. Цветные металлы и сплавы. Медь и ее свойства. Латуни, их свойства, маркировка и применение. Бронзы. Состав и свойства бронз, их маркировка, свойства и применение. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы.

Раздел № 11. Неметаллические материалы. Пластмассы. Свойства и область применения. Резиновые материалы. Древесные материалы. Керамика, стекла.

Раздел № 12. Выбор и обоснование материалов. Наиболее распространенные машиностроительные конструкционные материалы. Критерия выбора и экономическое обоснование материала. Направление экономия материалов. Пример выбора марки материалов и режимов термической обработки деталей машин.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Макро-и микроскопический анализ металлов и сплавов.	2
2	1	Испытания металлов на твердость.	2
3	3	Влияние пластической деформации на свойства и структуру металлов.	4
4	5	Упражнения по диаграмме железо-углерод.	4
4	5	Железоуглеродистые сплавы.	4
6	6	Закалка углеродистых сталей.	4
7	6	Отпуск углеродистых сталей.	4
8	10	Медь и ее свойства.	4
9	10	Алюминий и его сплавы.	2
10	11	Пластмассы.	2
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Богодухов, С.И. Материаловедение: учебник / С.И. Богодухов, Е.С. Козик. – М.: Машиностроение, 2015. – 504 с.
2. Курс материаловедения в вопросах и ответах: учеб.пособие для вузов / С. И. Богодухов, А. В. Синюхин, Е. С. Козик.- 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2010, 2014, 2018.-352с.

5.2 Дополнительная литература

1. Зоткин, В.Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учеб.пособие / В.Е. Зоткин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2004. – 264с.
2. Лахтин, Ю.М. Материаловедение : учебник для машиностроительных вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 2-е изд., перераб. И доп. – М. : Машиностроение, 1980. – 493 с.
3. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении. Учебное пособие. Лабораторный практикум. /С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, А.Д. Проскурин, Старый Оскол: «ТНТ», 2010-2015. 560 с.

5.3 Периодические издания

Металловедение и термическая обработка металлов: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.

Технология машиностроения : журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2017.

Вестник машиностроения : журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2017.

Справочник. Инженерный журнал : журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.ptechnology.ru/MainPart/MashinoStro.html - Комплексный информационный проект «Передовые технологии России».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru.
6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025].
7. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.
8. Kaspersky Endpoint Security на 2550 пользовательских мест; Срок использования: на 2 года. Срок действия лицензий с 20.11.2023 до 01.12.2025.
9. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Лаборатории кафедры материаловедения и технологии материалов предназначены для проведения макро- и микроскопических исследований материалов и термообработки заготовок. В лабораториях используются металлографические микроскопы, микровизор, стационарные твердомеры по методу Роквелла, Виккерса, Бринелля, лабораторные нагревательные печи для термической обработки инструментальных материалов, шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов. Для обучения и контроля предусмотрено применение тематических стендов, комплектов плакатов, схем, натурных образцов, таблиц, раздаточного материала для иллюстраций лекций. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационную среду ОГУ.