

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.5 Материаловедение конструкционных материалов в машиностроении»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Повышение износостойкости и восстановление деталей

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.5 Материаловедение конструкционных материалов в машиностроении» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

протокол №11 от "24" 06 2026 г.

Заведующий кафедрой
материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

подпись

В.И. Юршев
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

В.И. Юршев

расшифровка подписи

доцент

должность

подпись

В.С. Репях

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.04.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

В.И. Юршев
расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

В.И. Юршев
расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

главный библиограф

личная подпись

Т.С. Тасайтис
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова
расшифровка подписи

№ регистрации 194691

© Юршев В.И., 2025

Репях В.С., 2025

© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- углублённое изучение и подготовить специалистов, способных не только выбирать материалы под конкретные задачи, но и разрабатывать новые сплавы и технологии их обработки, а также проводить исследования для оценки свойств и долговечности изделий
- овладеть современными знаниями о методах анализа и способах изучения структуры и свойств металлов, сплавов и неметаллических материалов;
- приобрести навыки выбора материалов для изготовления механизмов и машин с учетом условий их эксплуатации и обработки.

Задачи:

- изучить методы анализа и способы изучения структуры и свойств металлов, закономерности их изменения при различных химических составах, режимах термической обработки;
- определить структуру, свойства и методы повышения механических свойств металлических материалов;
- сформировать представление о методах повышения механических свойств металлов и сплавов термообработкой и химико-термической обработкой;
- понимать процессы фазовых превращений при термообработке материалов, принцип работы оборудования и управление технологическим процессом;
- составлять заявки на изобретения и полезные модели.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

«Дисциплина относится к образовательному модулю, реализуемому при целевой подготовке кадров в рамках проекта по прохождению студентами старших курсов образовательных организаций высшего образования обучения по актуализированным основным образовательным программам высшего образования в интересах организаций сферы производства средств производства, автоматизации и робототехники в рамках реализации федерального проекта «Наука и кадры для производства средств производства и автоматизации» национального проекта по обеспечению технологического лидерства «Средства производства и автоматизации».

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
ПК*-1 Способен проводить научные исследования, подготавливать заявки на изобретения и полезные модели, выполнять работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ПК*-1-B-2 Разрабатывает технические средства, процессы, оборудование, материалы, методики, планирует и проводит эксперименты, оформляет результаты исследований, проводит их анализ, подготавливает заявки на объекты интеллектуальной собственности	<u>Знать:</u> современные средства проектирования, программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами машиностроительного комплекса. <u>Уметь:</u> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <u>Владеть:</u> способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		процессов, машиностроительных производств, диагностики металлов и сплавов, испытаний в области материаловедения.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	72
Контактная работа:	32,25	32,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю	39,75	39,75
Вид итогового контроля	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, кристаллическое строение металлов, дефекты кристаллического строения	10	2	2		6
2	Пластическая деформация и рекристаллизация	12	2	2		8
3	Славы на основе железа, диаграмма состояния железо-углерод	15	4	4		7
4	Влияние термической и химико-термической обработки на структуру и свойства.	20	4	4		12
5	Цветные металлы и сплавы. Взаимосвязь структуры и свойств металлов и сплавов	15	4	4		7
	Итого:	72	16	16		40
	Всего:	72	16	16		40

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение, кристаллическое строение металлов, дефекты кристаллического строения. Основы кристаллографии. Механические свойства материалов и методы их определения. Строение металлов и сплавов. Характерные свойства металлов. Методы исследования, применяемые в материаловедении. Атомно-кристаллическая структура металлов. Реальное строение кристаллов. Кристаллизация металлов. Полиморфизм (аллотропия). Магнитные превращения.

2. Пластическая деформация и рекристаллизация. Определение механических свойств материалов. Виды и характеристика механических испытаний (статические, динамические, на усталость). Механизмы упругой и пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Нагрев, возврат, отпуск, рекристаллизация. Конструкционная прочность материалов (критерии прочности, жесткости, надежности, долговечности).

3. Сплавы на основе железа, диаграмма состояния железо-углерод. Диаграмма состояния железо-цементит. Диаграмма состояния железо-углерод. Фазовые превращения, критические точки, структурные области диаграммы. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Классификация углеродистых сталей. Свойства, маркировка и применение чугунов.

4. Влияние термической и химико-термической обработки на структуру и свойства. Виды термообработки. Технология термической обработки стали. Закалка стали. Превращения в стали при нагреве. Отпуск стали. Отпускная хрупкость. Новые виды термической обработки. Термомеханическая обработка. Отжиг. Старение сталей.

5. Цветные металлы и сплавы. Взаимосвязь структуры и свойств металлов и сплавов. Магний и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Литейные алюминиевые сплавы. Медь и ее свойства. Латунь, их свойства, маркировка и применение. Бронзы. Состав и свойства бронз, их маркировка и применение. Контроль обработки (термообработка, обработка давлением) целенаправленное формирование заданного комплекса свойств материала.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Микроскопический метод исследования металлов и сплавов. Структура железоуглеродистых сплавов (стали и чугуны)	2
2	2	Испытание материалов на твердость	2
3	3	Упражнения по диаграмме состояния железо-углерод	2
4	4	Термическая обработка углеродистых сталей	2
5	4	Изучение структуры и свойств поверхности после химико-термической обработки	4
6	5	Алюминий и его сплавы	2
7	5	Медь и ее сплавы	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст] : учебник / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2013. - 528 с. - Библиогр.: с. 520. - Предм. указ.: с. 521-523. - ISBN 978-5-91872-033-2.

2 Материаловедение [Текст] : учеб. для вузов / Б. Н. Арзамасов [и др.]; [под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина].- 8-е изд., стер. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 648 с. : ил. - (Учебник для технических вузов). - Библиогр.: с. 630-631. - Предм. указ.: с. 632-637. - ISBN 978-5-7038-1860-2.

5.2 Дополнительная литература

1 Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 560 с. : ил.; 32,55 печ. л. - Библиогр.: с. 558-559. - ISBN 978-5-94178-220-8.

2 Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб. для вузов / [В. Ф. Карпенков и др.]; [ред. Н. М. Щербакова]. - М. : КолосС, 2006. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).. - ISBN 5-9532-0207-5 Кн. 2 : 2006. - 312 с. - Прил.: с. 279-303. - Библиогр.: с. 304-305. - Предм. указ.: с. 306-308. - ISBN 5-9532-0208-3.

3 Оськин, В. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 110300 "Агроинженерия" / В. А. Оськин, В. В. Евсиков. - М. : КолосС, 2008. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).. - ISBN 978-5-9532-0207-7. Кн. 1 : . - , 2008. - 447 с. : ил. - Библиогр.: с. 441. - ISBN 978-5-9532-0369-2.

4 Богодухов, С.И. Материаловедение: учебник / С.И. Богодухов, Е.С. Козик. – М.: Машиностроение, 2015. – 504 с.

5 Технологические процессы в машиностроении [Текст] : учеб. для вузов / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 624 с. - ISBN 978-5-94178-270-3.

5.3 Периодические издания

1 Вестник машиностроения : журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2016-2025.

2 Технология машиностроения : журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2018-2024.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Открытая электронная библиотека научно-образовательных ресурсов Оренбуржья: [сайт]. – Режим доступа: <http://elib.osu.ru>.

2 Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.fips.ru>.

3 Ежемесячное периодическое научно-техническое и производственное печатное издание «Черные металлы»: [сайт]. – Режим доступа: <https://www.rudmet.ru/catalog/journals/5>.

4 Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Материаловедение и термическая обработка металлов»: [сайт]. – Режим доступа: <http://mitom.folium.ru>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Операционная система РЕД ОС.

2 Пакет офисных приложений «Мой Офис Образование».

3 Платформа для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций «DION».

4 Яндекс.Браузер – браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка Blink (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, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>.

6 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2026].

7 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа: <https://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены комплектами ученической мебели, мультимедийным проектором, доской, экраном, тематическими стендами, плакатами, схемами.

Для проведения практических занятий используется лаборатория материаловедения, в которой имеются микроскопы, твердомеры, нагревательные печи, в том числе современные приборы и оборудование: металлографический микроскоп, микровизор, шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов, отрезной станок, стационарный твердомер, портативный твердомер с цифровой индексацией, индукционная высокочастотная установка для нагрева и др.

Помещение для самостоятельной работы, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для обучения и контроля предусмотрено применение тематических стендов, информационно-измерительных систем, комплектов плакатов, схем, натуральных образцов, таблиц, раздаточного материала для иллюстраций лекций. Необходимые технические и электронные средства обучения и контроля имеются в соответствующих учебных аудиториях.