Минобрнауки России

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

Кафедра производственных технологий обработки материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Материаловедение»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение в машиностроении

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.2 Материаловедение*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра производственных технологий обработки материалов
наименование кафедры

протокол № 8 от "20" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра производственных технологий обработки материалов — Е.Ю. Приймак
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент — Е.Ю. Приймак
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов — Е.Ю. Приймак
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

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

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

№ регистрации _____

© Приймак Е.Ю., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- 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, закономерности их изменения при различных составах, режимах обработки и эксплуатации;
- научиться определять структуру, свойства и методы повышения механических свойств металлических материалов;
- сформировать представление о методах повышения механических свойств металлов и сплавов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Кристаллография*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Системы искусственного интеллекта в материаловедении, Б1.Д.В.11 Теория и технология термической и химико-термической обработки, Б1.Д.В.Э.3.1 Получение и свойства порошковых материалов, Б1.Д.В.Э.3.2 Порошковые материалы, Б1.Д.В.Э.4.2 Химические материалы в машиностроении, Б1.Д.В.Э.6.1 Инструментальные материалы, Б2.П.В.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика*

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 использовать на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой	ПК*-1-В-1 Использует на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой	**Знать:** сновных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения. **Уметь:** различать типах металлических, неметаллических и композиционных материалов. **Владеть:** навыками определения влияния фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой.
ПК*-6 Способен применять знания об основных типах современных материалов, принципах выбора	ПК*-6-В-1 Применяет знания об основных типах современных материалов, принципах выбора материалов	**Знать:** основные типы современных материалов. **Уметь:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологичности. **Владеть:** навыками проектирования высокотехнологичных процессов материаловедения.
ПК*-9 Способен обеспечивать контроль качества изделий после сложных процессов термического производства	ПК*-9-В-2 Контролирует соблюдение технологической дисциплины в термическом производстве	**Знать:** методы контроля качества изделий после сложных процессов термического производства. **Уметь:** контролировать качества изделий после сложных процессов термического производства. **Владеть:** навыками проведения контроля качества изделий после сложных процессов термического производства.
ПК*-10 Способен осуществлять внедрение сложной новой техники и технологий термической обработки	ПК*-10-В-2 Контролирует наладку и испытания нового сложного оборудования и технологических процессов термической обработки	**Знать:** современные сложные новые техники и технологии термической обработки для изучения структуры и свойств металлов и сплавов. **Уметь:** контролировать наладку и испытания нового сложного оборудования и технологических процессов термической обработки. **Владеть:** навыками прогнозирования физических и химических процессов, протекающих в материалах при использовании нового сложного оборудования и технологических процессов термической обработки.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**	**360**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Контактная работа:	**69,25**	**81,25**	**150,5**
Лекции (Л)	34	32	66
Лабораторные работы (ЛР)	34	48	82
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**110,75**	**98,75**	**209,5**
Вид итогового контроля	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия. Строение металлов	48	8		8	32
2	Пластическая деформация и рекристаллизация. Теория сплавов. Железо и его сплавы, стали и чугуны	62	12		10	40
3	Термическая и химико-термическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных изделий	70	14		16	40
	Итого:	180	34		34	112

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Легированные стали и сплавы. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	80	12		28	40
5	Цветные металлы и сплавы	58	10		8	40
6	Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы	42	10		12	20
	Итого:	180	32		48	100
	Всего:	360	66		82	212

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение, основные понятия. Строение металлов	Предмет материаловедения. Роль металлов в современной технике. Основы кристаллографии. Механические свойства материалов и методы их определения. Металлические и

		неметаллические материалы. Строение металлов и сплавов. Характерные свойства металлов. Атомно-кристаллическая структура металлов.
2	Пластическая деформация и рекристаллизация. Теория сплавов. Железо и его сплавы, стали и чугуны	Механизмы упругой и пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Нагрев, возврат, отдых, рекристаллизация. Строение сплавов. Правила фаз. Диаграмма состояния двойных сплавов. Связь диаграммы состояний со свойствами металлов. Диаграмма состояния железо-цементит. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Классификация углеродистых сталей. Свойства, маркировка и применение чугунов.
3	Термическая и химико-термическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных изделий	Технология термической обработки стали. Закалка стали. Отпуск стали, Новые виды термической обработки. Физические основы химико-термической обработки. Назначение и виды цементации. Азотирование стали. Цианирование стали. Диффузионная металлизация. Виды поверхностной закалки и области ее применения индукционном нагреве. Поверхностная закалка при глубинном индукционном нагреве.
4	Легированные стали и сплавы. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные инструментальные стали. Стали и сплавы с особыми физическими свойствам Жаростойкие, жаропрочные и нержавеющие стали и сплавы. Высокопрочные мартенситостареющие конструкционные стали
5	Цветные металлы и сплавы	Магний и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Литейные алюминиевые сплавы. Медь и ее свойства. Латуни, их свойства, маркировка и применение. Бронзы. Состав и свойства бронз, их маркировка, свойства и применение.
6	Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы	Пластмассы. Свойства и область применения пластиков. Резиновые материалы. Лакокрасочные материалы. Древесные материалы, их свойства. Керамика и стекла. Понятие о технологии получения порошков, их прессовании и спекании. Состав маркировка и обозначение порошковых сталей. Металлические фильтры, спеченные твердые сплавы. Основные типы композиционных материалов и принципы их создания. Материалы матриц и армирующих компонентов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Макроскопический метод исследования металлов и сплавов	2
2	1	Микроскопический метод исследования металлов и сплавов	2
3	1	Испытание металлов на твердость	4
4	2	Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов	2
5	2	Железоуглеродистые сплавы.	4
6	2	Упражнения по диаграмме железо-углерод	4
7	3	Закалка углеродистых сталей	4
8	3	Отпуск углеродистых сталей	4
9	3	Определение прокаливаемости стали методом торцовой закалки	4
10	3	Химико-термическая обработка (цементация) стали	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
11	4	Изучение классификации и маркировки легированных сталей	4
12	4	Изучение структуры и свойств легированных сталей	4
13	4	Изучение структуры и свойств легированных инструментальных сталей	2
14	4	Изучение структуры и свойств быстрорежущих сталей	4
15	4	Изучение структуры и свойств штамповых сталей горячего деформирования	2
16	4	Изучение структуры и свойств штамповых сталей холодного деформирования	2
17	4	Изучение структуры и свойств жаропрочных сталей	2
18	4	Изучение структуры и свойств жаростойких сталей	2
19	4	Изучение структуры и свойств коррозионностойких сталей	2
20	4	Термическая обработка быстрорежущей стали	4
21	5	Медь и ее сплавы	4
22	5	Алюминий и его славы	4
23	6	Структура, свойства и назначение порошковых сталей	4
24	6	Твердые сплавы	4
25	6	Пластмассы	4
		Итого:	82

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.

5.3 Периодические издания

1 Frontier Materials & Technologies: журнал. - ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» https://vektornaukitech.ru/jour?locale=en_US .

2 Металловедение и термическая обработка металлов : журнал. - Москва : ИД "Фолиум", 2023. - № 1 -12, 2024. - № 1-12.

3 Физика металлов и металловедение : журнал. - Москва : Российская академия наук, 2023. – Т. 124, № 1-12, 2024. – Т. 125, № 1-12

4 Деформация и разрушение материалов : журнал. - Москва : ООО "Наука и технологии", 2024. - № 1-12, 2025. - № 1-9.

5 Черные металлы : журнал. - Москва : АО "Издательский дом "Руда и Металлы".

5.4 Интернет-ресурсы

1 Ресурсы электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья: [сайт]. – Режим доступа: http://www.orenport.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

1 Операционная система РЕД ОС.

2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».

3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/ .

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

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и лабораторных работ, для 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.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Лаборатории материаловедения, пробоподготовки и структурных исследований имеют следующее оборудование и приборы: оптико-цифровой металлографический микроскоп OLYMPUS DSX1000 (1 шт.); микротвердомер ПМТ-3М; многофункциональный твердомер типа Роквелл марки ОКПД2; шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов Metkon; настольный растровый электронный микроскоп с системой микроанализа JTOL JCM-6000; прецизионный металлографический отрезной станок, MICRCUT 151, установка электролитического полирования и травления PULITROL; дифрактометр рентгеновский МД-10; оптико-эмиссионный спектрометр Labspark 1000; комплект образцов высоколегированных сталей (конструкционных, инструментальных, специального назначения); набор химреактивов для травления образцов микрошлифов; сканер механических напряжений "Stress Vision LAB"; комплект кодотранспорантов по курсу материаловедение; плакаты.