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.Э.3.2 Порошковые материалы»

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.Э.3.2 Порошковые материалы*» 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:
старший преподаватель — Е.А. Кузьмина
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 _____

© Кузьмина Е.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:
- иметь представление об основных направлениях изготовления порошковых материалов и порошковой металлургии в целом, об особенностях и преимуществах порошковых материалов.

Задачи:

- ознакомить учащихся с особенностями технологии изготовления изделий методами порошковой металлургии;
- научить учащихся выбирать способ получения порошков, формовать из них заготовки и определять режимы спекания заготовок.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Материаловедение*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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	**Знать:** о подходах и методах использования на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения. **Уметь:** использовать в профессиональной деятельности знания о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой **Владеть:** способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в взаимодействии материалов с окружающей средой.
ПК*-12 Способен осуществлять совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	ПК*-12-В-1 Модернизирует существующие и внедряет новые методы и оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур ПК*-12-В-2 Модернизирует существующие и внедряет	**Знать:** о существующих и внедрять новые методы и оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур. **Уметь:** внедрять новые методы и оборудование для измерений параметров наноматериалов. **Владеть:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	новые процессы и оборудование для модификации свойств наноматериалов и наноструктур	совершенствованием процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**35,25**	**35,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- 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.)*	**108,75**	**108,75**
Вид итогового контроля (экзамен)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы порошковой металлургии. Введение. Задачи и значение курса «Получение и свойства порошковых материалов».	38	4		4	30
2	Технология получения порошковых материалов.	38	4		4	30
3	Основные свойства порошков.	26	4		2	20
4	Подготовка порошков и формование изделий.	14	2		2	10
5	Спекание заготовок.	14	2		2	10
6	Конструкционные порошковые материалы.	14	2		2	10
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы порошковой металлургии. Введение. Задачи и значение курса «Получение и свойства порошковых материалов». Задачи изучения курса «Получение и свойства порошковых материалов». Особенности свойств изделий, получаемых методами порошковой металлургии.

Раздел 2. Технология получения порошковых материалов. Технологический процесс изготовления изделий методами порошковой металлургии. Технологические операции изготовления изделий из порошков. Влияние операций на качество изделий.

Раздел 3. Основные свойства порошков. Свойства порошков и методы их определения. Влияние свойств порошков на качество изделий.

Раздел 4. Подготовка порошков и формование изделий. Операции подготовки порошков к формованию изделий. Оборудование, применяемое при подготовке порошков к формованию. Способы формования изделий.

Раздел 5. Спекание заготовок. Назначение и условия проведения операции спекания порошковых изделий. Основные процессы, происходящие при спекании, и влияние технологических факторов на процесс спекания. Горячее прессование.

Раздел 6. Конструкционные порошковые материалы. Спеченные стали. Углеродистые, кремнистые, марганцовистые, хромистые, никелевые, коррозионностойкие и другие спеченные материалы на основе железа.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Изучение основных свойств металлических порошков. Определение технологических свойств металлических порошков.	4
2	2	Определение пористости, плотности сформованных и спеченных порошковых материалов.	4
3	3	Металлографические исследования спеченных материалов.	2
4	4	Определение твердости спеченных порошковых материалов.	2
5	5	Способы упрочнения порошковых деталей.	2
6	6	Определение эффективной глубины упрочненного слоя.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Получение и свойства порошковых материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Е. С. Козик. - Электрон.текстовые дан. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 181 с. – AdobeAcrobatReader 5.0 Режим доступа: http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/10834.pdf

2 Фетисов, Г. П. Основы технологии порошковой металлургии : учебное пособие : [16+] / Г. П. Фетисов, Н. Г. Крашенинникова, С. Я. Алибеков ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 288 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459486 (дата обращения: 23.04.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1769-2. – Текст : электронный.

3 Лапин, И. В. Порошковая металлургия черных и цветных металлов : учебно-методическое пособие : [16+] / И. В. Лапин, В. В. Жиляков ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. – 92 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713945 (дата обращения: 23.04.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-3241-6. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1 Процессы порошковой металлургии: в 2х томах. / Г.А. Либенсон [и др.] –. М.: МИСИС, 2001. – Т.1 – 368 с. – Т.2 – 320 с.

2 Металлические порошки и порошковые материалы: справочник / Ю.В. Левинский [и др.]. – М.: Экомет, 2005. - 520 с.

3 Металлические порошки. Изделия из металлических порошков : справочник : [16+] / М. И. Алымов, Ю. В. Левинский, Е. В. Вершинина [и др.] ; под ред. М. И. Алымова, Ю. В. Левинского. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 560 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617618 (дата обращения: 23.04.2026). – ISBN 978-5-9729-0736-6. – Текст : электронный.

4 Крашенинникова, Н. Г. Основы технологии порошковой металлургии : учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий : [16+] / Н. Г. Крашенинникова, С. Я. Алибеков ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 156 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494082 (дата обращения: 23.04.2026). – Библиогр.: с. 144-145. – ISBN 978-5-8158-1975-7. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1 Металловедение и термическая обработка металлов: журнал. - Москва : Агенство «Роспечать».

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

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

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

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

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

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 «МойОфис Образование».

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

4 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

5 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 занятий лекционного типа, 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.

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории материаловедения, пробоподготовки и структурных исследований, которые 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.