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.3.1 Получение и свойства порошковых материалов»

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

2199784

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.3.1 Получение и свойства порошковых материалов*» 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 — *подпись* — Е.Ю. Приймак
наименование кафедры — *расшифровка подписи*

Исполнители:
старший преподаватель — *подпись* — Е.А. Кузьмина
должность — *расшифровка подписи*

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

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

Уполномоченный по качеству АКИ
личная подпись — А.М. Черноусова
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:** основные типы металлических и неметаллических композиционных материалов различного назначения. **Уметь:** использовать на практике современное представление наук об основных типах металлических, неметаллических композиционных материалов. **Владеть:** влиянием фазового и структурного состояния на свойства материала.
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 новые процессы и оборудование для модификации свойств наноматериалов и наноструктур	**Знать:** наноматериалы и наноструктуру. **Уметь:** осуществлять совершенствование процессов измерений параметров. **Владеть:** измерением параметров и модификаций 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».	28	4		4	20
2	Технология получения порошковых материалов.	28	4		4	20
3	Основные свойства порошков.	26	4		2	20
4	Подготовка порошков и формование изделий.	14	2		2	10
5	Спекание заготовок.	24	2		2	20
6	Конструкционные порошковые материалы.	24	2		2	20
	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.- М.: Агенство «Роспечать», 2015.

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

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.