

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.05.02 Порошковая металлургия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

22.03.01.32 Физико-химия материалов и процессов

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ кандидат технических наук , доцент, Еромасов Роман Георгиевич

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподаваемой дисциплины является приобретение знаний о методах получения металлических и неметаллических порошков, теоретических основах процессов формования и спекания, методиках определения свойств порошков и изделий на их основе, принципам управления качеством получаемой продукции.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основные задачи изучения дисциплины связаны с выработкой соответствующих компетенций профессиональной деятельности, обусловленных требованиями ФГОС ВО, пожеланиями и рекомендациями потребителей образовательных услуг университета на рынке труда.

Основными задачами курса является развитие представлений об основных научно-технических проблемах и перспективах развития порошковой металлургии. Данные представления выпускника должны быть сформированы в свете мировых тенденций научно-технического прогресса в металлургии, использующих порошковые и композиционные материалы и изделия из них для производства машин и механизмов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-10: Способен применять знания об основных типах современных материалов, принципах их выбора для заданных условий эксплуатации при проектировании процессов получения и обработки материалов	
ПК-10.1: Разрабатывает типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Основные технологические, физические и химические методы контроля свойств порошков, методы определения удельной поверхности Обоснованно выбирать восстановительные и защитные среды навыками по определению физических и технологических свойств получаемых порошков
ПК-8: Способен использовать на практике знания о традиционных и новых технологических процессах, разрабатывать рекомендации по составу, технологии производства и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	

ПК-8.2: Выполняет работы по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	Документы, регламентирующие свойства порошков и их обозначение Выбирать экономически и технологически обоснованные схемы получения порошков навыками по проектированию и расчету пресс-инструмента для холодного прессования порошков

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1251> .

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1 (36)		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
1. Раздел 1. Технологии порошковой металлургии											
		1. Лекция 1. Введение в курс. Классификация методов получения порошков		2	2						
		2. Лекция 2. Восстановители и защитные среды. Охрана труда и техника безопасности в порошковой металлургии		2	2						
		3. Практическое занятие 1. Маркировка порошков по ГОСТам, состав, свойства и область применения порошков				2	2				
		4.								8	8
2. Раздел 2. Механические методы получения порошков											
		1. Лекция 3. Получение порошков путем измельчения твердых металлов		2	2						
		2. Практическое занятие 2. Расчет эффективных условий получения порошков заданного состава в шаровых мельницах				4	4				

3. Лекция 4. Получение порошков диспергированием расплавов металлов	2							
4. Практическое занятие 3. Расчет оптимальных режимов диспергирования расплавов энергоносителями			2	2				
5. Практическое занятие 4. Расчет оптимальных режимов центробежного распыления расплавов			2	2				
6.							8	8
3. Раздел 3. Физико-химические методы получения порошков и волокон								
1. Лекция 5. Восстановление химических соединений металлов	2	2						
2. Практическое занятие 5. Расчет термодинамических характеристик химической реакции			4	4				
3. Практическое занятие 6. Расчет термодинамических потенциалов при восстановлении соединений металлов твердыми и газообразными восстановителями			4	4				
4. Лекция 6. Получение порошков электролизом	2							
5. Лекция 7. Получение порошков методом диссоциации карбониллов металлов	2							
6. Лекция 8. Методы получения порошков тугоплавких соединений	2							
7.							16	16
4. Раздел 4. Управление качеством продукции								
1. Лекция 9. Методы контроля качества металлических порошков Управление качеством продукции.	2	2						
2.							4	4
3.								
5. Раздел 5. Введение. Классификация методов формования изделий из порошков								

1. Лекция 10. Понятие процесса формования. Назначение и сущность процесса формования. Классификация методов формования. Подготовка порошков к прессованию.	2	2						
2. Лекция 11. Приготовление смесей. Аппаратурное оформление процессов.	2	2						
3.							8	8
6. Раздел 6. Общие закономерности процессов формообразования								
1. Лекция 12. Основные этапы процесса формования. Процессы, происходящие при прессовании. Пространственная структура порошков. Дискретно-изотропная и дискретно-анизотропная среда. Основные стадии процесса прессования порошковых тел. Идеализированная кривая процесса уплотнения порошковых тел. Зависимость плотности прессовки от усилия прессования и схемы нагружения порошкового тела.	2	2						
2. Практическое занятие 7. Расчет условий прессования порошков металлов. зависимость плотности прессовки от давления прессования			2	2				
3. Практическое занятие 8. Принципы конструирования закрытых пресс-форм для холодного прессования порошков			2	2				
4. Практическое занятие 9. Расчет закрытых пресс-форм для холодного прессования порошков			10	10				

5. Лекция 13. Основы механизма уплотнения. Модели математического описания процессов уплотнения порошковых тел. Влияние контактной поверхности частиц на прочность прессовки. Виды брака при прессовании, факторы, способствующие его проявлению. Борьба с браком формовок.	2							
6. Практическое занятие 10. Принцип конструирования пресс-форм для допрессовки и калибрования изделий			2	2				
7. Практическое занятие 11. Расчет параметров мундштучного формования порошков			2	2				
8.							8	8
7. Раздел 7. Методы формования изделий на основе порошков								
1. Лекция 14. Изостатическое формование. Гидростатическое формование (ХИП). Разновидности метода и аппаратурное оформление процесса. Газостатическое формование. Достоинства и недостатки метода.	2	2						
2. Лекция 15. Шликерное формование. Преимущества и недостатки метода. Шликерное формование в пористых адсорбирующих формах. Механизм формования. Литье из термопластичных шликеров. Приготовление дисперсной фазы и введение термопластичной связки. Отливка изделий. Аппаратурное оформление.	2	2						

3. Лекция 16. Мундштучное и инъекционное формование. Область применения метода мундштучного формования. Устройство пресс-форм для мундштучного формования. Особенности метода инъекционного формования. Подготовка порошков к формованию. Оборудование для формования материалов.	2	2						
4. Лекция 17. Вибрационное формование. Область применения метода. Основные способы вибрационного формования. Импульсное формование. Область применения метода и его особенности. Взрывное формование.	2	2						
5. Лекция 18. Прокатка порошков. Основные виды прокатки. Горячее прессование. Особенности и аппаратурное оформление метода.	2	2						
6.							20	20
7.								
Всего	36	26	36	36			72	72

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Шиманский А. Ф., Подкопаев О. И., Кравцова Е. Д., Подшибякина Е. Ю. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов напр. 150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»] (Красноярск: СФУ).
2. Либенсон Г. А., Лопатин В. Ю., Комарницкий Г. В. Процессы порошковой металлургии: Т. 1. Производство металлических порошков: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110800 "Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия"(Москва: МИСиС).
3. Либенсон Г. А., Лопатин В. Ю., Комарницкий Г. В. Процессы порошковой металлургии: Т. 2. Формование и спекание: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110800 "Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия"(Москва: МИСиС).
4. Герман Р., Падалко О. В. Порошковая металлургия от А до Я: [учебно-справочное руководство](Долгопрудный: Интеллект).
5. Осокин Е. Н., Артемьева О. А. Процессы порошковой металлургии: курс лекций(Красноярск: ИПК СФУ).
6. Г. А. Либенсон, В. Ю. Лопатин, Г. В. Комарницкий Процессы порошковой металлургии : Учебник(Москва: МИСиС).
7. Осокин Е. Н., Еромасов Р. Г. Процессы порошковой металлургии: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 150108 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия»] (Красноярск: СФУ).
8. Осокин Е. Н., Еромасов Р.Г. Процессы порошковой металлургии: метод. указания к практ. работам(Красноярск: ИПК СФУ).
9. Осокин Е. Н., Верхотуров А.Г. Процессы порошковой металлургии: метод. указания к лаб. работам(Красноярск: ИПК СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. - операционная система Windows Vista Business Russian (44718398)
2. - интегрированный программный продукт Office Professional 2007 (61031504)
3. - ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users EAV-0189835462
4. Internet - Договор_155730_15.03.2018
- 5.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. -

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1 Доска интерактивная

2 Компьютер

3 Проектор Epson EMP-X5

4 Доска 3-х элементная

5 Столы ученические

места

1 Анализатор ситовый лабораторный АСВ300

2 Весы лабораторные SPU 202

3 Весы технические A&D HL-2000

4 Весы лабораторные VIBRA AJH220 CE

5 Вибрационный плотномер ВИП-2

6 Водяная баня GFL 1031

7 Дробилка щековая ИЦД 3

8 Истиратель ИВЧ 3 – 2 шт

9 Прибор полуавтоматический для измерения твердости

Электрическая нагревательная плита МИМП-0,1502

Столы ученические

мест