

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
подпись
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Современные процессы в металлургии цветных
и редких металлов»**
наименование учебной дисциплины

22.06.01 «Технологии материалов»
код и наименование направления подготовки (специальности)

Металлургия черных, цветных и редких металлов
наименование направленности (профиля)

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель - исследователь
наименование

Форма обучения
заочная
очная, очно-заочная, заочная

Срок обучения **5 лет**

Год начала подготовки **2019**

Новокузнецк
2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются - изучение обучающимися свойств, современных областей применения цветных и редких металлов и их соединений, физико-химических основ и аппаратурного оформления современных процессов их производства.

Задачами учебной дисциплины являются – формирование у обучающихся представления о процессах и аппаратах, используемых в металлургии цветных и редких металлов, существующих и возможных технологических схемах их получения.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина «Современные процессы в металлургии цветных и редких металлов» относится к учебным дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) ООП по направлению подготовки (специальности) 22.06.01 «Технологии материалов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Методология научных исследований»,
- «Информационные технологии в научных исследованиях».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по последующей дисциплине:

- «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-15. <u>Способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</u>	Знать: <u>свойства, области применения цветных металлов и их соединений, физико-химические основы и аппаратурное оформление современных процессов их производства;</u> Уметь: <u>разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;</u> Владеть: <u>способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.</u>

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-1. <u>Способность анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнози-</u>	Знать: <u>свойства, области применения цветных металлов и их соединений, физико-химические основы и аппаратурное оформление современных процессов их производства;</u> Уметь: <u>анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать исполь-</u>

<u>ровать использование в технологиях черной и цветной металлургии</u>	<u>зование в технологиях черной и цветной металлургии;</u> Владеть: <u>способностью и готовностью анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в технологиях черной и цветной металлургии.</u>
ПК-3. <u>Способность оптимизировать и совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии</u>	Знать: <u>свойства, области применения цветных металлов и их соединений, физико-химические основы и аппаратное оформление современных процессов их производства;</u> Уметь: <u>совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии;</u> Владеть: <u>способностью оптимизировать и совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии.</u>

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение *лекций и практических занятий (семинаров)*. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	9 сем.
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108	108
	<i>зачетных единиц</i>	3	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		4	4
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		4	4
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		64	64
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Аппаратурное оформление плазменных процессов получения цветных металлов и их соединений.

Тема 1.1. Плазмометаллургические реакторы. Требования к плазмометаллургическим реакторам. Основные конструкции реакторов. Конструкция открытого и закрытого плазменного реактора. Особенности процессов массо- и теплообмена в плазмометаллургических реакторах. Моделирование процессов массо- и теплообмена в плазмометаллургических реакторах. Реактор с параллельными и встречными плазменными струями. Реактор с кипящим слоем. Многоструйные реакторы. Тепловой баланс многоструйного реактора.

Тема 1.2. Плазмотехнологический модуль. Способы закалки продуктов синтеза. Состав и запыленность отходящих газов. Токсические компоненты в технологических газах. Обезвреживание отходящих газов (монооксида углерода, циановодорода). Рециклинг газа-теплоносителя. Аппаратурно-технологическая схема экологически чистого варианта плазмометаллургического синтеза дисперсных порошков.

Раздел 2. Теоретические основы и технология получения нанодисперсных порошков цветных металлов и их соединений

Тема 2.1. Получение высокодисперсных порошков металлов, их оксидов, карбидов, боридов, нитридов в плазменных реакторах. Уникальность свойств нанодисперсных порошковых материалов и области их применения. Теоретические основы плазмометаллургических процессов синтеза нанопорошков металлов и их соединений. Моделирование плазмометаллургических процессов синтеза нанопорошков металлов и их соединений.

Тема 2.2. Технологические параметры процессов получения нанопорошков. Факторы, влияющие на эффективность переработки исходного сырья. Влияние крупности частиц и массовой расходной концентрации сырья на содержание металла или его соединения в готовом продукте. Основные реакции для расчета материального баланса синтеза нанопорошков. Определение количества и состава газовой фазы и продуктов синтеза. Способы рафинирования нанопорошков. Методы определения химического, фазового, гранулометрического состава нанопорошков.

5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- емкость, академ. час.
1.	Аппаратурное оформление плазменных процессов получения цветных металлов и их соединений.	2
2.	Теоретические основы и технология получения нанодисперсных порошков цветных металлов и их соединений	2
ИТОГО		4

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость, академ. час.
2	Расчет материального баланса синтеза нанодисперсных порошков металлов и их соединений	2
1 - 2	Семинар «Современные технологии получения цветных металлов и их соединений»	2
ИТОГО		4

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо- емкость, академ. час.
ИТОГО		0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудо- емкость, академ. час.
ИТОГО		0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
----------------------------------	----------------------------	------------------------------------

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
1 - 2	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций.	12
	2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе.	16
	3 Подготовка реферата.	20
	4 Подготовка к текущему контролю.	16
Контроль	Подготовка к экзамену.	36
ИТОГО		100

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Марголин, В. И. Введение в нанотехнологию : учебник для вузов / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 457 с.

2. Галевский, Г. В. Технология плазмометаллургического производства наноматериалов : учеб. пособие : В 2 т. / Г.В. Галевский, Т.В. Киселёва, О.А. Полях, В.В. Руднева. – Т. 1. Основы проектирования плазмометаллургических реакторов и процессов. – Москва : Флинта, 2008. – 228 с.

б) дополнительная литература:

1. Полях, О. А. Наноматериалы и нанотехнологии в производстве карбида кремния : монография : в 3 т. Т.1 : Микрокремнезем в производстве карбида кремния / О. А. Полях, В. В. Руднева ; под ред. Г. В. Галевского. – Москва : Флинта, 2007. – 247 с.

2. Полях, О. А. Наноматериалы и нанотехнологии в производстве карбида кремния : монография : в 3 т. Т.2 : Плазмометаллургическое производство карбида кремния для гальванотехники / О. А. Полях, В. В. Руднева ; под ред. Г. В. Галевского. – Москва : Флинта, 2007. – 187 с.

3. Руднева, В. В. Наноматериалы и нанотехнологии в производстве карбида кремния : монография : в 3 т. Т.3 : Плазмометаллургическое производство карбида кремния для конструкционной керамики / В. В. Руднева ; под ред. Г. В. Галевского. – Москва : Флинта, 2007. – 209 с.

4. Ибрагимов, И. М. Основы компьютерного моделирования наносистем : учебное пособие для вузов / И. М. Ибрагимов, А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 376 с.

5. Давыдов, С. Ю. Элементарное введение в теорию наносистем : учебное пособие для вузов / С. Ю. Давыдов, А. А. Лебедев, О. В. Посредник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 191 с.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: *учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.06.01 «Технологии материалов»

Составитель:

Д.Т.Н., доцент, профессор
степень, звание, должность

И.В.Ноздрин
инициалы, фамилия

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МЦМиХТ, протокол № 328 от «18» марта 2019 г.

Зав. кафедрой МЦМиХТ

Д.Т.Н., профессор
степень, звание, должность

Г.В. Галевский
инициалы, фамилия

Согласовано:

И.о. зав. кафедрой МЧМ

К.Т.Н., доцент
степень, звание, должность

А.Н. Калиногорский
инициалы, фамилия

Старший методист
методического отдела

инициалы, фамилия

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Современные процессы в металлургии цветных и редких металлов»
наименование учебной дисциплины
по направлению подготовки (специальности)
22.06.01 «Технологии материалов»
код и наименование направления подготовки (специальности)
(направленность (профиль) «Металлургия черных, цветных и редких металлов»)
форма обучения – заочная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются - изучение обучающимися свойств, современных областей применения цветных и редких металлов и их соединений, физико-химических основ и аппаратурного оформления современных процессов их производства.

Задачами учебной дисциплины являются – формирование у обучающихся представления о процессах и аппаратах, используемых в металлургии цветных и редких металлов, существующих и возможных технологических схемах их получения.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина «Современные процессы в металлургии цветных и редких металлов» относится к учебным дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) ООП по направлению подготовки (специальности) 22.06.01 «Технологии материалов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Методология научных исследований»,
- «Информационные технологии в научных исследованиях».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по последующей дисциплине:

- «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-15. <u>Способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</u>	Знать: <u>свойства, области применения цветных металлов и их соединений, физико-химические основы и аппаратное оформление современных процессов их производства;</u> Уметь: <u>разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;</u> Владеть: <u>способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.</u>

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-1. <u>Способность анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в технологиях черной и цветной металлургии</u>	Знать: <u>свойства, области применения цветных металлов и их соединений, физико-химические основы и аппаратное оформление современных процессов их производства;</u> Уметь: <u>анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в технологиях черной и цветной металлургии;</u> Владеть: <u>способностью и готовностью анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в технологиях черной и цветной металлургии.</u>
ПК-3. <u>Способность оптимизировать и совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии</u>	Знать: <u>свойства, области применения цветных металлов и их соединений, физико-химические основы и аппаратное оформление современных процессов их производства;</u> Уметь: <u>совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии;</u> Владеть: <u>способностью оптимизировать и совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии.</u>

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение *лекций и практических занятий (семинаров)*. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	9 сем.
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108	108
	<i>зачетных единиц</i>	3	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		4	4
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		4	4
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		64	64
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

- Раздел 1. Аппаратурное оформление плазменных процессов получения цветных металлов и их соединений;

- Раздел 2. Теоретические основы и технология получения нанодисперсных порошков цветных металлов и их соединений.

6 Составитель: д.т.н., доцент, профессор И.В.Ноздрин