

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

«Производство цветных металлов»
наименование учебной дисциплины

22.03.02 Металлургия
код и наименование направления подготовки (специальности)

Металлургия
наименование направленности (профиля)

Квалификация выпускника
бакалавр
наименование

Форма обучения
очная
очная, очно-заочная, заочная

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2019

Новокузнецк
2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение свойств, областей применения цветных металлов, физико-химических основ и аппаратурного оформления наиболее распространенных в промышленной практике процессов их производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся представления о процессах и аппаратах, используемых в металлургии цветных металлов, существующих и возможных технологических схемах их получения;

- правильный и обоснованный выбор основного технологического оборудования;

- обеспечение оптимальных условий работы оборудования, обеспечивающих достижение максимальной его производительности при минимальных затратах и минимальном ущербе, наносимом окружающей среде.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Химия»,
- «Физическая химия»,
- «Неорганическая химия»,
- «Физика»,
- «Материаловедение»,
- «Обогащение руд».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- «Металлургия легких металлов»;
- «Металлургия тяжелых цветных металлов»;
- «Металлургия редких и благородных металлов».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **общефессиональные компетенции:**

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-4. Готовностью сочетать теорию и практику	Знать: физико-химические основы производства цветных металлов;

для решения инженерных задач	Уметь: сочетать теорию и практику для решения инженерных задач; Владеть: навыками решения инженерных задач.
------------------------------	--

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-10. Способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Знать: свойства цветных металлов и технологию их производства; Уметь: осуществлять технологические процессы в цветной металлургии; Владеть: способностью корректировать технологические процессы производства цветных металлов.
ПК-11. Готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.	Знать: технологию наиболее распространенных в промышленной практике процессов производства цветных металлов; Уметь: выявлять объекты для улучшения в технологии производства цветных металлов; Владеть: навыками совершенствования технологических процессов в цветной металлургии.
ПК-14. Способностью выполнять элементы проектов.	Знать: варианты аппаратурного оформления процессов производства цветных металлов; Уметь: выполнять элементы проектов; Владеть: навыками выполнения элементов проектов.
ПК-16. Способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов.	Знать: основное технологическое оборудование; Уметь: обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов; Владеть: навыками расчета технологического оборудования.

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, практических занятий (семинаров), лабораторных работ*. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	4 сем.	5 сем.
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет с оценкой</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	252	108	144
	<i>зачетных единиц</i>	7	3	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		34	16	18
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		24	16	8
Практические работы, <i>академ. час.</i>		34	16	18
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		124	60	64
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	0	36

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Содержание и задачи дисциплины

Содержание и задачи дисциплины. Рекомендуемая литература. Классификация цветных металлов. История производства цветных металлов. Роль отечественных ученых в развитии металлургии цветных металлов. Перспективы развития производства цветных металлов в Российской Федерации. Производство цветных металлов за рубежом.

Раздел 2. Производство легких металлов.

Производство алюминия. Свойства и области применения алюминия. Сырье для производства алюминия. Руды алюминия. Общая характеристика производства глинозема, требования к металлургическому глинозему. Теоретические основы электролиза криолито-глиноземных расплавов. Конструкции алюминиевых электролизеров. Технология электролитического производства алюминия. Электролизный цех алюминиевых заводов. Электролизная серия. Газоотсос и газоочистка. Регенерация фтористых солей. Контроль и автоматическое регулирование работы электролизеров. Себестоимость алюминия. Охрана труда и техника безопасности.

Металлургия магния. Свойства магния и источники сырья. Физические и химические свойства магния. Минералы магния и магниевые руды. Подготовка магниевых руд. Теоретические основы и технология электролитического производства магния. Физико-химические свойства электролита магниевой ванны. Процессы на электродах и напряжение разложения хлористого магния. Выход по току и по энергии. Конструкции магниевых электролизеров и их обслуживание. Рафинирование магния. Способы разлива. Перспективные направления развития электрометаллургии магния. Экология и технико-экономические характеристики металлургии магния. Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды. Анализ себестоимости магния.

Металлургия кальция, натрия. Свойства кальция. Получение кальция. Техника безопасности при производстве кальция. Свойства натрия.

Электролитический и термический способ получения натрия. Техника безопасности в металлургии натрия.

Раздел 3. Производство тяжелых цветных металлов.

Производство свинца. Свойства и области применения свинца. Сырье для производства свинца и способы его подготовки. Основные стадии производства свинца, их технологические параметры и используемое оборудование. Экологические проблемы производства свинца.

Производство меди. Свойства и области применения меди. Сырье для производства меди и способы его подготовки. Основные стадии производства меди, их технологические параметры и используемое оборудование. Экологические проблемы производства меди.

Производство цинка. Свойства и области применения цинка. Сырье для производства цинка и способы его подготовки. Основные стадии производства цинка, их технологические параметры и используемое оборудование. Экологические проблемы производства цинка.

5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- емкость, академ. час.
1	Классификация цветных металлов	2
2	Металлургия алюминия	14
2	Металлургия магния	4
2	Металлургия кальция, натрия	2
3	Производство свинца	4
3	Производство меди	4
3	Производство цинка	4
ИТОГО		34

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость, академ. час.
2	Расчеты по теории и практике электролиза криолито-глиноземных расплавов.	24
3	Технологические расчеты в производстве тяжелых цветных металлов	10
ИТОГО		34

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо- емкость, академ. час.
2	Получение глинозема способом Байера	16
3	Силикоалюминотермическая плавка ферромолибдена	8

ИТОГО	24
--------------	-----------

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.
1-3	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций.	30
2-3	2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе.	20
2-3	3 Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе.	20
1-3	4 Подготовка реферата.	20
1-3	5 Подготовка к текущему контролю.	34
Контрольная работа	Выполнение контрольной работы.	0
Курсовая работа (проект)	Выполнение курсовой работы (проекта).	0
Контроль	Подготовка к экзамену.	36
ИТОГО		160

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Севрюков, Н. Н. Общая металлургия : учебник для вузов / Н.Н. Севрюков, Б.А. Кузьмин, Е.В. Челищев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Металлургия, 1976. – 568 с.
2. Рожихина, И. Д. Металлургия черных, цветных и редких металлов : конспект лекций / И. Д. Рожихина, В. И. Дмитриенко ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2016. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.
3. Металлургия алюминия. Технология, электроснабжение, автоматизация : учебное пособие для вузов / Г. В. Галевский, Н. М. Кулагин, М. Я. Минцис, Г. А. Сиразутдинов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Флинта, Наука, 2008. – 527 с.

б) дополнительная литература:

1. Галевский, Г. В. Экология и утилизация отходов в производстве алюминия : учебное пособие для вузов / Г. В. Галевский, Н. М. Кулагин, М. Я. Минцис. – 2-е изд. – М. : Флинта, 2005. – 268 с.

2. Галевский, Г. В. Metallургия алюминия. Электролизеры с анодом Содерберга и их модернизация : учебное пособие для вузов / Г.В. Галевский, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов. – М. : Флинта, Наука, 2008. – 238 с.

3. Галевский, Г. В. Metallургия алюминия : справочник по технологии и оборудованию / Г. В. Галевский, М. Я. Минцис, Г. А. Сиразутдинов ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2009. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

4. Галевский, Г. В. Metallургия алюминия : справочник по технологическим и конструктивным измерениям и расчетам / Г. В. Галевский, М. Я. Минцис, Г. А. Сиразутдинов ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2010. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

5. Процессы и аппараты цветной металлургии : учебник для вузов / С.С. Набойченко, Н.Г. Агеев, А.П. Дорошкевич [и др.] ; под ред. С.С. Набойченко ; Уральский государственный технический университет. – Екатеринбург : УГТУ, 1997. – 648 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, лабораторных работ), оснащенную следующим оборудованием: муфельная печь, весы электронные аналитические, дистиллятор, вытяжной шкаф, сушильный шкаф; учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, 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) 22.03.02 «Металлургия».

Составители:

д.т.н., профессор, зав. кафедрой МЦМиХТ

Г.В. Галевский

д.т.н., профессор, профессор кафедры МЦМиХТ В.В. Руднева

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

Зав. кафедрой МЦМиХТ

наименование профильной
кафедры

Г.В. Галевский

инициалы, фамилия

Согласовано:

И.О. зав. кафедрой МЧМ

А.Н. Калиногорский

Зав. кафедрой ОМДиМ. ЕВРАЗ ЗСМК

А.Р. Фастыковский

Старший методист
методического отдела

инициалы, фамилия

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Производство цветных металлов»
наименование учебной дисциплины
по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 Metallургия
код и наименование направления подготовки (специальности)
форма обучения – очная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение свойств, областей применения цветных металлов, физико-химических основ и аппаратурного оформления наиболее распространенных в промышленной практике процессов их производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся представления о процессах и аппаратах, используемых в металлургии цветных металлов, существующих и возможных технологических схемах их получения;

- правильный и обоснованный выбор основного технологического оборудования;

- обеспечение оптимальных условий работы оборудования, обеспечивающих достижение максимальной его производительности при минимальных затратах и минимальном ущербе, наносимом окружающей среде.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Химия»,
- «Физическая химия»,
- «Неорганическая химия»,
- «Физика»,
- «Материаловедение»,
- «Обогащение руд».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- «Металлургия легких металлов»;
- «Металлургия тяжелых цветных металлов»;
- «Металлургия редких и благородных 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-4. Готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать: физико-химические основы производства цветных металлов; Уметь: сочетать теорию и практику для решения инженерных задач; Владеть: навыками решения инженерных задач.

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-10. Способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Знать: свойства цветных металлов и технологию их производства; Уметь: осуществлять технологические процессы в цветной металлургии; Владеть: способностью корректировать технологические процессы производства цветных металлов.
ПК-11. Готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.	Знать: технологию наиболее распространенных в промышленной практике процессов производства цветных металлов; Уметь: выявлять объекты для улучшения в технологии производства цветных металлов; Владеть: навыками совершенствования технологических процессов в цветной металлургии.
ПК-14. Способностью выполнять элементы проектов.	Знать: варианты аппаратурного оформления процессов производства цветных металлов; Уметь: выполнять элементы проектов; Владеть: навыками выполнения элементов проектов.
ПК-16. Способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов.	Знать: основное технологическое оборудование; Уметь: обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов; Владеть: навыками расчета технологического оборудования.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	4 сем.	5 сем.
Форма промежуточной аттестации			зачет с оценкой	экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	252	108	144
	зачетных единиц	7	3	4
Лекции, академ. час.		34	16	18
Лабораторные работы, академ. час.		34	16	18

Практические работы, <i>академ. час.</i>	34	16	18
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	114	60	54
Контроль, <i>академ. час.</i>	36	0	36

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы): Содержание и задачи дисциплины; Производство легких металлов; Производство тяжелых цветных металлов.

6 Составители:

д.т.н., профессор, зав. кафедрой МЦМиХТ

Г.В. Галевский

д.т.н., профессор, профессор кафедры МЦМиХТ

В.В. Руднева