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
Директор института
металлургии и
материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производство цветных металлов

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:21:31 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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 обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физическая химия;
– Материаловедение;
– Обогащение руд.

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

– Конструкции металлургических агрегатов;
– Оборудование и проектирование цехов;
– Пирометаллургические процессы и оборудование;
– Металлургия вторичных цветных металлов;
– Металлургия лёгких металлов;
– Металлургия тяжелых цветных металлов;
– Металлургия алюминия;
– Металлургия благородных металлов;
– Гидрометаллургические процессы и оборудование;
– Металлургия редких металлов;
– Технологические основы производства цветных металлов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Принятие решений	ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.1 Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности	– знать: используемые технические решения в профессиональной деятельности. – уметь: обоснованно оценивать технические решения в профессиональной деятельности. – владеть: приемами оценки технических решений в профессиональной деятельности.
		ОПК-6.2 Выбирает эффективные технологии и технические средства в профессиональной деятельности	– знать: эффективные технологии и технические средства, используемые при производстве цветных металлов. – уметь: управлять процессами, используемыми при производстве цветных металлов. – владеть: способами воздействия на технологические процессы, используемыми при производстве цветных металлов .
Применение прикладных знаний	ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в	ОПК-7.1 Понимает основы составления действующих нормативных документов и применяет их на практике	– знать: алгоритм составления нормативных документов. – уметь: составлять нормативные технологические документы. – владеть: способами

	соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли		использования имеющихся нормативных документов при составлении новых нормативных документов.
		ОПК-7.2 Применяет техническую документацию в практических целях	– знать: действующую нормативную документацию металлургической отрасли. – уметь: анализировать действующую нормативную документацию металлургической отрасли. – владеть: основами анализа действующей нормативной документации металлургической отрасли.
		ОПК-7.3 Анализирует действующую нормативную документацию металлургической отрасли	– знать: нормативную документацию металлургической отрасли . – уметь: анализировать нормативную документацию металлургической отрасли. – владеть: способами анализа нормативной документации металлургической отрасли .

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся.

Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 4 курс***	***3 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***95***	*34*	*61*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Производство легких металлов (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 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. Металлургия магния. Свойства магния и источники сырья. Физические и химические свойства магния. Минералы магния и магниевые руды. Подготовка магниевого сырья. 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. Металлургия кальция. Свойства кальция. Получение кальция. Техника безопасности при производстве кальция.);

Раздел 2 Производство тяжелых цветных металлов (Производство меди. Медь, его свойства, области применения. Сырье для производства меди. Пирометаллургическое производство меди. Окислительный обжиг сульфидных концентратов. Плавка на штейн. Переработка штейна на черновую медь. Получение чистой меди. Гидрометаллургия меди.
Производство свинца. Свинец, его свойства, области применения. Вещественный состав свинцовых руд и концентратов. Агломерирующий обжиг свинцовых концентратов. Шахтная восстановительная плавка агломерата.. Рафинирование чернового свинца. Переработка вторичного свинцового сырья.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Производство легких металлов	2	
Раздел 2.	Производство тяжелых цветных металлов	2	
Итого:		**4**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы	Темы курсовых работ	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины	(проектов)	всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка реферата.	36	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Контрольная работа; 4. Подготовка реферата.	59	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**104**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ноздрин, И. В. Производство цветных металлов : конспект лекций : для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия / И. В. Ноздрин, А. Е. Аникин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2023. – 128 с. : ил. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=10413&lngFile=10180&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 13.06.2023);

2 Лысенко, А. П. Металлургия алюминия : учебное пособие / А. П. Лысенко, Р. Т. Хайрулина. – Москва : МИСиС, 2012. – 57 с. – ISBN 978-5-87623-594-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876235947.html (дата обращения: 13.06.2023);

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. – Москва : Флинта, Наука, 2008. – 527 с.;

4 Галевский, Г. В. Металлургия алюминия : справочник по технологии и оборудованию / Г. В. Галевский, М. Я. Минцис, Г. А. Сиразутдинов ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2009 – Библиогр.: с. 245-246. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=1758&lngFile=1765&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 13.06.2023);

5 Ноздрин, И. В. Металлургия тяжелых цветных металлов (производство меди и свинца) : конспект лекций : для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия / И. В. Ноздрин, А. Е. Аникин, О. А. Полях ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : Издательский центр сибГИУ, 2023. – 58 с. : ил. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=10417&lngFile=10184&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 13.06.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL:

http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office;

– Microsoft Windows;

– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для 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».

Составитель(и):

профессор Ноздрин Игорь Викторович (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии);
доцент Аникин Александр Ефимович (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Производство цветных металлов»

по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)
форма обучения – Заочная форма

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 обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физическая химия;
– Материаловедение;
– Обогащение руд.

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

– Конструкции металлургических агрегатов;
– Оборудование и проектирование цехов;
– Пирометаллургические процессы и оборудование;
– Металлургия вторичных цветных металлов;

– Металлургия лёгких металлов;
– Металлургия тяжелых цветных металлов;
– Металлургия алюминия;
– Металлургия благородных металлов;
– Гидрометаллургические процессы и оборудование;
– Металлургия редких металлов;
– Технологические основы производства цветных металлов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Принятие решений	ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.1 Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности	– знать: используемые технические решения в профессиональной деятельности. – уметь: обоснованно оценивать технические решения в профессиональной деятельности. – владеть: приемами оценки технических решений в профессиональной деятельности.
		ОПК-6.2 Выбирает эффективные технологии и технические средства в профессиональной деятельности	– знать: эффективные технологии и технические средства, используемые при производстве цветных металлов. – уметь: управлять процессами, используемыми при производстве цветных металлов. – владеть: способами воздействия на технологические процессы, используемыми при производстве цветных металлов .

Применение прикладных знаний	ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ОПК-7.1 Понимает основы составления действующих нормативных документов и применяет их на практике	– знать: алгоритм составления нормативных документов. – уметь: составлять нормативные технологические документы. – владеть: способами использования имеющихся нормативных документов при составлении новых нормативных документов.
		ОПК-7.2 Применяет техническую документацию в практических целях	– знать: действующую нормативную документацию металлургической отрасли. – уметь: анализировать действующую нормативную документацию металлургической отрасли. – владеть: основами анализа действующей нормативной документации металлургической отрасли.
		ОПК-7.3 Анализирует действующую нормативную документацию металлургической отрасли	– знать: нормативную документацию металлургической отрасли . – уметь: анализировать нормативную документацию металлургической отрасли. – владеть: способами анализа нормативной документации металлургической отрасли .

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 4 курс***	***3 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***95***	*34*	*61*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Производство легких металлов (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

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. Металлургия магния. Свойства магния и источники сырья. Физические и химические свойства магния. Минералы магния и магниевые руды. Подготовка магниевого сырья. 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.

Металлургия кальция. Свойства кальция. Получение кальция. Техника безопасности при производстве кальция.);

Раздел 2 Производство тяжелых цветных металлов (Производство меди. Медь, его свойства, области применения. Сырье для производства меди. Пирометаллургическое производство меди. Окислительный обжиг сульфидных концентратов. Плавка на штейн. Переработка штейна на черновую медь. Получение чистой меди. Гидрометаллургия меди.
Производство свинца. Свинец, его свойства, области применения. Вещественный состав свинцовых руд и концентратов. Агломерирующий обжиг свинцовых концентратов. Шахтная восстановительная плавка агломерата.. Рафинирование чернового свинца. Переработка вторичного свинцового сырья.).

6 Составитель(и):

профессор Ноздрин Игорь Викторович (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии);

доцент Аникин Александр Ефимович (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).