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

Технологические основы производства 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 01:54:00 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 (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Пирометаллургические процессы и оборудование;
– Металлургия вторичных цветных металлов;
– Химия;
– Физическая химия;
– Материаловедение;
– Обогащение руд;
– Производство цветных металлов;
– Теория металлургических процессов.

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

– Оборудование и проектирование цехов;
– Металлургия лёгких металлов;
– Металлургия тяжелых цветных металлов;
– Металлургия алюминия;
– Металлургия благородных металлов;
– Современное состояние отечественного и мирового производства алюминия;
– Гидрометаллургические процессы и оборудование;

– Металлургия редких металлов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии	ПК-1.1 Понимает технологические процессы металлургического производства	– знать: технологические процессы металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований. – уметь: проектировать технологические процессы металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований. – владеть: навыками проектирования технологических процессов металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований.
		ПК-1.3 Проектирует технологические процессы металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований	– знать: требования к современным технологическим процессам металлургической отрасли. – уметь: реализовывать требования к современным технологическим процессам металлургической отрасли.

			– владеть: способами проектирования современных технологических процессов 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), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), 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***	***1 сессия / 5 курс***	***2 сессия / 5 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***6***	*2*	*4*
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.*		***6***	*0*	*6*
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.*		***195***	*34*	*161*
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 Содержание и задачи дисциплины/ Сырье и вспомогательные материалы. Подготовка материалов к переработке

(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/
Общая характеристика сырьевых материалов
Минералы, их свойства и классификация
Руды цветных металлов и их классификация
Вторичное сырье цветных металлов
Флюсы в металлургии цветных металлов. Огнеупорные материалы и изделия.
Теплоизоляционные материалы. Металлургическое топливо
Обогащение руд цветных металлов. Дробление и измельчение руд. Сортировка материалов по крупности. Флотационное обогащение руд
Гравитационное обогащение руд.
Специальные методы обогащения.
Обезвоживание. Металлургическое топливо);

Раздел 2 Общие принципы и физико-химические основы металлургических процессов. Металлургическое оборудование (Металлургические процессы и их классификация.
Пирометаллургические процессы. Гидрометаллургические процессы
Общие принципы построения технологических схем. Разделение продуктов металлургического производства. Отраслевая структура цветной металлургии
Оборудование для обжига.
Агломерационные машины. Пламенные плавильные печи. Шахтные печи.
Электрические печи. Печи для автогенных плавок. Конвертеры. Электролизеры.
Гидрометаллургическое оборудование).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Содержание и задачи дисциплины/ Сырье и вспомогательные материалы. Подготовка материалов к переработке	2	
Раздел 2.	Общие принципы и физико-химические основы металлургических процессов.	4	

	Металлургическое оборудование		
Итого:		**6**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Расчеты технологических показателей подготовки сырьевых материалов к металлургической переработке	2	
Раздел 2.	Определение возможности осуществления и необходимых показателей металлургического процесса. Расчет конструктивных и технологических параметров металлургического оборудования	4	
Итого:		**6**	**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 дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		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 к практическому занятию; 4. Подготовка реферата.	65	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка реферата.	130	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**204**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 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.;

2 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: 20.06.2023);

3 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: 20.06.2023);

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: 20.06.2023);

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.;

6 Романтеев, Ю. П. Металлургия тяжелых цветных металлов. Свинец. Цинк. Кадмий / Романтеев Ю. П. , Быстров В. П. – Москва : МИСиС, 2010. – 575 с. – ISBN 978-5-87623-173-4. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876231734.html (дата обращения: 20.06.2023).

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 для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную 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 «Технологические основы производства 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 (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Пирометаллургические процессы и оборудование;
– Металлургия вторичных цветных металлов;
– Химия;
– Физическая химия;
– Материаловедение;
– Обогащение руд;
– Производство цветных металлов;
– Теория металлургических процессов.

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

– Оборудование и проектирование цехов;
– Металлургия лёгких металлов;
– Металлургия тяжелых цветных металлов;
– Металлургия алюминия;
– Металлургия благородных металлов;
– Современное состояние отечественного и мирового производства алюминия;
– Гидрометаллургические процессы и оборудование;
– Металлургия редких металлов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии	ПК-1.1 Понимает технологические процессы металлургического производства	– знать: технологические процессы металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований. – уметь: проектировать технологические процессы металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований. – владеть: навыками проектирования технологических процессов металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований.
		ПК-1.3 Проектирует технологические процессы металлургической отрасли на основе	– знать: требования к современным технологическим процессам металлургической

		современных технико-экономических требований	отрасли. – уметь: реализовывать требования к современным технологическим процессам металлургической отрасли. – владеть: способами проектирования современных технологических процессов металлургической отрасли.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 5 курс***	***2 сессия / 5 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***6***	*2*	*4*
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.*		***6***	*0*	*6*
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.*		***195***	*34*	*161*
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 Содержание и задачи дисциплины/ Сырье и вспомогательные материалы. Подготовка материалов к переработке (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/
Общая характеристика сырьевых материалов
Минералы, их свойства и классификация
Руды цветных металлов и их классификация
Вторичное сырье цветных металлов
Флюсы в металлургии цветных металлов. Огнеупорные материалы и изделия.
Теплоизоляционные материалы. Металлургическое топливо
Обогащение руд цветных металлов. Дробление и измельчение руд.
Сортировка материалов по крупности. Флотационное обогащение руд
Гравитационное обогащение руд.
Специальные методы обогащения.
Обезвоживание. Металлургическое топливо);

Раздел 2 Общие принципы и физико-химические основы металлургических процессов. Металлургическое оборудование (Металлургические процессы и их классификация.
Пирометаллургические процессы. Гидрометаллургические процессы
Общие принципы построения технологических схем. Разделение продуктов металлургического производства. Отраслевая структура цветной металлургии
Оборудование для обжига.
Агломерационные машины. Пламенные плавильные печи. Шахтные печи.
Электрические печи. Печи для автогенных плавок. Конвертеры. Электролизеры.
Гидрометаллургическое оборудование).

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).