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

Оборудование электротермических и углехимических производств

18.03.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

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 00:44:40 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– знакомство с типовым оборудованием, используемым на всех стадиях технологических цепочек электротермических и углехимических производств.

Задачами учебной дисциплины являются:

– научиться обоснованно и правильно подбирать оборудование, необходимое для осуществления технологического процесса;
– рассчитывать параметры применяемых конструкций;
– выбирать типовые конструкции с параметрами, обеспечивающими режим работы и заданную производительность.

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) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Химическая технология неорганических веществ;
– Неорганическая химическая технология;
– Основы электротехники;
– Основы механики;
– Материаловедение;
– Общая химическая технология;
– Процессы и аппараты химической технологии;
– Химические реакторы.

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

– Технология электротермических и углехимических производств;
– Проектирование цехов электротермических и углехимических производств;
– Преддипломная практика;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование	Код и	Код и	Планируемые

категории (группы) ПК	наименование ПК	наименование индикатора достижения ПК	результаты обучения
	ПК-3: Способен к совершенствованию действующих аппаратурно-технологических схем получения химической продукции с целью улучшения качества продукции и/или увеличение объема выпуска продукции	ПК-3.1 Понимает современные аппаратурно-технологические схемы получения химической продукции	– знать: современные аппаратурно-технологические схемы, используемые в производстве химической продукции. – уметь: управлять современными аппаратурно-технологическими схемами, используемыми в производстве химической продукции. – владеть: навыками регулирования современных аппаратурно-технологических схем, используемых в производстве химической продукции.
		ПК-3.2 Выбирает оптимальные аппаратурно-технологические схемы и совершенствует их для улучшения качества химической продукции и/или увеличения объема выпуска	– знать: влияние отдельных параметров аппаратурно-технологических схем на показатели качества химической продукции и/или увеличения объема выпуска. – уметь: управлять параметрами аппаратурно-технологических схем, влияющих на показатели качества химической продукции и/или увеличения объема выпуска. – владеть: способами

			управления параметрами аппаратурно-технологических схем, влияющих на показатели качества химической продукции и/или увеличения объема выпуска.
		ПК-3.3 Определяет технологические факторы, влияющие на качество химической продукции и/или увеличение объема выпуска	– знать: перечень основных технологических факторов, влияющих на качество химической продукции и/или увеличение объема выпуска. – уметь: управлять основными технологическими факторами, влияющими на качество химической продукции и/или увеличение объема выпуска. – владеть: способами управления основными технологическими факторами, влияющими на качество химической продукции и/или увеличение объема выпуска.

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

Семестр / курс		***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	*324*
	зачетных единиц	***9***	*9*
Лекции, *академ. час.*		***50***	*50*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***40***	*40*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***153***	*153*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Оборудование для транспортировки и складирования твердых шихтовых материалов (Типы и конструкции вагоноопрокидывателей. Гаражи для размораживания вагонов. Виды складов для хранения сыпучих материалов. Бункера для приема сыпучих материалов.
Оборудование шихтовых складов. Конвейера, перегружатели и штабелеры. Крановое оборудование для приема и подачи сыпучих материалов.
Транспортеры шихтовых материалов непрерывного и периодического действия. Ленточные, скребковые, шнековые ковейеры. Элеваторы и желоба. Применение воздуха для транспортировки мелкодисперсных материалов. Мостовые краны и скиповые подъемники.
Оборудование для взвешивания и дозирования шихтовых материалов. Питатели и дозаторы);

Раздел 2 Оборудование для подготовки сырьевых материалов к переработке (Смесительное оборудование периодического и непрерывного действия.
Оборудование для измельчения твердых материалов. Щековые, конусные, валковые, молотковые дробилки. Дезинтеграторы и дисмембраторы для измельчения агрегатированных материалов.
Оборудование для помола – шаровые, стержневые и вибрационные мельницы.
Классификация и сортировка материалов . Грохочение и рассев

материалов по крупности. Гидравлическая классификация и воздушная сепарация.
Оборудование для окомкования и брикетирования. Виды окомкователей и прессов для производства гранул и брикетов);

Раздел 3 Электротермическое оборудование и электропечи (Классификация электротехнологических установок. Руднотермические печи. Узлы печных установок - ванны, футеровка, своды, электроды и электрооборудование руднотермических печей.
Керновые печи сопротивления. Конструкция печей и особенности выбора основного оборудования.
Конструкция и типы печей графитации. Элементы конструкции графитировочных печей.
Оборудование для производства сверхтвердых материалов.
Оборудование для изготовления контейнеров и приготовления смесей для синтеза. Устройство и характеристики твердофазных аппаратов высокого давления);

Раздел 4 Оборудование коксохимических производств (Конструктивные элементы коксовых батарей и печей. Характеристика большегрузных коксовых батарей. Основные принципы расчета коксовых батарей);

Раздел 5 Механические расчеты основных деталей технологического оборудования (Расчет толщины обечаек корпусов аппаратов. Расчет фланцевых соединений и крышек. Расчет опор аппаратов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Оборудование для транспортировки и складирования твердых шихтовых материалов	10	
Раздел 2.	Оборудование для подготовки сырьевых материалов к переработке	10	
Раздел 3.	Электротермическое оборудование и электропечи	16	
Раздел 4.	Оборудование коксохимических производств	10	
Раздел 5.	Механические расчеты основных деталей технологического оборудования	4	

Итого:	**50**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Расчет геометрических размеров и футеровки ванны руднотермической печи.	14	
Раздел 3.	Расчет керновой печи сопротивления для получения карбида кремния	12	
Раздел 4.	Расчет конечного газового холодильника косовой батареи	10	
Раздел 5.	Расчет основных деталей механического оборудования	4	
Итого:		**40**	**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**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Технологический и конструктивный расчет основных видов технологического оборудования электротермических и углехимичесих производств	54	
Итого:		**54**	**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. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	80	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	35	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Итого:		**234**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кондауров, Б.П. Общая химическая технология : учебное пособие для вузов / Б. П. Кандауров. – Москва : Academia, 2005. – 333 с.;

2 Самохвалов, Г. В. Металлургические электропечи : учебное пособие для вузов / Г. В. Самохвалов, М. В. Темлянцев, Н. В. Темлянцев. – Москва : Теплотехник, 2009. – 299 с.;

3 Никольский, Л. Е. Оборудование и проектирование электросталеплавильных цехов : учебное пособие для вузов / Л. Е. Никольский, И. Ю. Зинуров. – Москва : Металлургия, 1993. – 272 с.;

4 Электрические промышленные печи. Дуговые печи и установки специального нагрева : учебник для вузов / под ред. А. Д. Свенчанского. – Москва : Энергоиздат, 1981. – 296 с;

5 Ноздрин, Игорь Викторович. Оборудование электротермических и углехимических производств : конспект лекций. В 2 частях. Ч. 1 : Оборудование для складирования, транспортировки и подготовки сырья / И. В. Ноздрин, О. А. Полях ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет. - Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2023. - 132 с. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=10419&lngFile=10186&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 07.06.2023);

6 Ноздрин, И. В. Оборудование электротермических и углехимических производств : конспект лекций. В 2 частях. Ч. 2 : Оборудование основных технологических процессов / И. В. Ноздрин, О. А. Полях ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет. - Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2023. - 107 с. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=10418&lngFile=10185&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 07.06.2023).

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.

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 для проведения курсового проектирования;
- 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) 18.03.01 «Химическая технология».

Составитель(и):

доцент Полях Ольга Анатольевна (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии);

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Оборудование электротермических и углехимических производств»

по направлению подготовки (специальности)
18.03.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– знакомство с типовым оборудованием, используемым на всех стадиях технологических цепочек электротермических и углехимических производств.

Задачами учебной дисциплины являются:

– научиться обоснованно и правильно подбирать оборудование, необходимое для осуществления технологического процесса;
– рассчитывать параметры применяемых конструкций;
– выбирать типовые конструкции с параметрами, обеспечивающими режим работы и заданную производительность.

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) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Химическая технология неорганических веществ;
– Неорганическая химическая технология;
– Основы электротехники;
– Основы механики;
– Материаловедение;
– Общая химическая технология;
– Процессы и аппараты химической технологии;
– Химические реакторы.

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

– Технология электротермических и углехимических производств;
– Проектирование цехов электротермических и углехимических производств;
– Преддипломная практика;

– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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-3: Способен к совершенствованию действующих аппаратурно-технологических схем получения химической продукции с целью улучшения качества продукции и/или увеличение объема выпуска продукции	ПК-3.1 Понимает современные аппаратурно-технологические схемы получения химической продукции	– знать: современные аппаратурно-технологические схемы, используемые в производстве химической продукции. – уметь: управлять современными аппаратурно-технологическими схемами, используемыми в производстве химической продукции. – владеть: навыками регулирования современных аппаратурно-технологических схем, используемых в производстве химической продукции.
		ПК-3.2 Выбирает оптимальные аппаратурно-технологические схемы и совершенствует их для улучшения качества химической продукции и/или увеличения объема выпуска	– знать: влияние отдельных параметров аппаратурно-технологических схем на показатели качества химической продукции и/или увеличения объема выпуска. – уметь: управлять

			параметрами аппаратурно-технологических схем, влияющих на показатели качества химической продукции и/или увеличения объема выпуска. – владеть: способами управления параметрами аппаратурно-технологических схем, влияющих на показатели качества химической продукции и/или увеличения объема выпуска.
		ПК-3.3 Определяет технологические факторы, влияющие на качество химической продукции и/или увеличение объема выпуска	– знать: перечень основных технологических факторов, влияющих на качество химической продукции и/или увеличение объема выпуска. – уметь: управлять основными технологическими факторами, влияющими на качество химической продукции и/или увеличение объема выпуска. – владеть: способами управления основными технологическими факторами, влияющими на качество химической продукции и/или увеличение объема выпуска.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен, зачет с*

			оценкой по КП
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	*324*
	зачетных единиц	***9***	*9*
Лекции, *академ. час.*		***50***	*50*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***40***	*40*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***153***	*153*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Оборудование для транспортировки и складирования твердых шихтовых материалов (Типы и конструкции вагоноопрокидывателей. Гаражи для размораживания вагонов. Виды складов для хранения сыпучих материалов. Бункера для приема сыпучих материалов.

Оборудование шихтовых складов. Конвейера, перегружатели и штабелеры. Крановое оборудование для приема и подачи сыпучих материалов.

Транспортеры шихтовых материалов непрерывного и периодического действия. Ленточные, скребковые, шнековые ковейеры. Элеваторы и желоба. Применение воздуха для транспортировки мелкодисперсных материалов. Мостовые краны и скиповые подъемники.

Оборудование для взвешивания и дозирования шихтовых материалов. Питатели и дозаторы);

Раздел 2 Оборудование для подготовки сырьевых материалов к переработке (Смесительное оборудование периодического и непрерывного действия.

Оборудование для измельчения твердых материалов. Щековые, конусные, валковые, молотковые дробилки. Дезинтеграторы и дисмембраторы для измельчения агрегатированных материалов.

Оборудование для помола – шаровые, стержневые и вибрационные мельницы.

Классификация и сортировка материалов . Грохочение и рассев материалов по крупности. Гидравлическая классификация и воздушная сепарация.

Оборудование для окомкования и брикетирования. Виды окомкователей и прессов для производства гранул и брикетов);

Раздел 3 Электротермическое оборудование и электропечи (Классификация электротехнологических установок. Руднотермические печи. Узлы печных установок - ванны, футеровка, своды, электроды и электрооборудование руднотермических печей.
Керновые печи сопротивления. Конструкция печей и особенности выбора основного оборудования.
Конструкция и типы печей графитации. Элементы конструкции графитировочных печей.
Оборудование для производства сверхтвердых материалов.
Оборудование для изготовления контейнеров и приготовления смесей для синтеза. Устройство и характеристики твердофазных аппаратов высокого давления);

Раздел 4 Оборудование коксохимических производств (Конструктивные элементы коксовых батарей и печей. Характеристика большегрузных коксовых батарей. Основные принципы расчета коксовых батарей);

Раздел 5 Механические расчеты основных деталей технологического оборудования (Расчет толщины обечаек корпусов аппаратов. Расчет фланцевых соединений и крышек. Расчет опор аппаратов).

6 Составитель(и):

доцент Полях Ольга Анатольевна (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии);

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