

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 и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование химических производств (специальные главы)

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

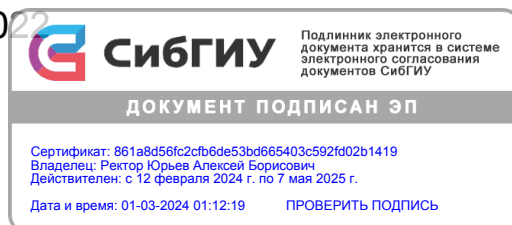
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк



2022

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Общеобразовательная и практическая подготовка магистрантов, способствующая ознакомлению их с различными видами основного и вспомогательного оборудования, применяемого в химической технологии неорганических материалов, методами его расчетов и принципами оптимизации его работы.

Задачами учебной дисциплины являются:

- 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 части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Разработка и реализация проектов 1;
- Технология наноматериалов;
- Воздействие химических производств на экологию и здоровье человека;
- Инновационное развитие технологии углеродных материалов.

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

- Электротермические процессы в химической технологии;
- Электротермия неорганических материалов;
- Преддипломная практика;
- Технологическая практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Профессиональные компетенции**

Наименование категории	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты
------------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------------

(группы) ПК		достижения ПК	обучения
	ПК-1: Способен к организации входного контроля сырья	ПК-1.1 Проводит химические, физико-химические анализы, механические испытания и другие исследования на соответствие качества сырья действующим стандартам, техническим условиям и требованиям экологической безопасности	<p>– знать: методы химических, физико-химических анализов, механических испытаний.</p> <p>– уметь: проводить химические, физико-химические анализы, механические испытания и другие исследования на соответствие качества сырья действующим стандартам, техническим условиям и требованиям экологической безопасности.</p> <p>– владеть: владеть навыками проведения химических, физико-химических анализов, механических испытаний.</p>
	ПК-2: Способен к контролю технологических параметров производства при проведении испытаний новых наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1 Находит оптимальные решения при проведении испытаний новых наноматериалов	<p>– знать: методы проведения испытаний новых наноматериалов.</p> <p>– уметь: находить оптимальные решения при проведении испытаний новых наноматериалов.</p> <p>– владеть: навыками</p>

			проведения испытаний новых наноматериалов.
		ПК-2.2 Устанавливает оптимальные параметры работы оборудования при проведении испытаний новых наноматериалов	– знать: оптимальные параметры работы оборудования при проведении испытаний новых наноматериалов. – уметь: устанавливать оптимальные параметры работы оборудования при проведении испытаний новых наноматериалов. – владеть: навыками проведения испытаний новых наноматериалов.

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

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	академ. час.	288	288

	<i>зачетных единиц</i>	8	8
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	54
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		132	132
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		54	54
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Электротермическое оборудование (Содержание и задачи дисциплины. Связь дисциплины с другими дисциплинами химико-технологического профиля. Рекомендуемая литература. Значение основного и вспомогательного оборудования и его оптимизации при реализации технологических разработок. Виды оборудования, применяемого при переработке различных видов сырья, полуфабрикатов и отходов в химической технологии неорганических материалов. Требования, предъявляемые к оборудованию и материалам для его изготовления);

Тема 1.1 Конструкции электропечей (Дуговые электропечи, руднотермические печи, печи сопротивления, индукционные печи, рафинировочные электропечи: назначение, типы печей, основные конструктивные узлы, принципы работы);

Тема 1.2 Плазмохимическое оборудование (Установки для плазмохимического синтеза тугоплавких материалов);

Раздел 2 Оборудование коксохимических производств (Значение основного и вспомогательного оборудования и его оптимизации при реализации технологических разработок. Виды оборудования, применяемого в коксохимическом производстве. Требования, предъявляемые к оборудованию и материалам для его изготовления);

Тема 2.1 Смесительное и транспортирующее оборудование (Складирование твердых материалов и эксплуатация складов. Классификация транспортирующего оборудования. Оборудование для непрерывного транспортирования материалов. Смесители периодического и непрерывного действия);

Тема 2.2 Оборудование для дробления, измельчения, классификации и окомкования твердых материалов (Дробилки крупного, среднего и мелкого дробления. Мельницы тонкого и сверхтонкого

измельчения. Грохочение, гидравлическая классификация и воздушная сепарация. Конструкции грануляторов и прессов для брикетирования);

Тема 2.3 Основное технологическое оборудование коксовых цехов (Коксовые батареи, установки мокрого и сухого тушения кокса).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Электротермическое оборудование	8	
Раздел 2.	Оборудование коксохимических производств	8	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Расчет материального и теплового балансов процессов, протекающих в руднотермической печи	6	
Раздел 1.	Расчет футеровки руднотермической печи	6	
Раздел 1.	Расчет геометрических размеров ванны руднотермической печи	2	
Раздел 1.	Расчет диаметра электродов и электрических параметров руднотермической печи. Выбор трансформатора	2	
Раздел 1.	Расчет материального и теплового балансов процессов, протекающих в плазмохимическом реакторе для получения тугоплавких материалов	2	
Раздел 1.	Расчет распределения среднemasсовой температуры по длине реактора	4	
Раздел 2.	Расчет грузоподъемности коксовой батареи	4	
Раздел 2.	Расчет футеровки	6	

	коксовой батареи		
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2.	Проект руднотермической электропечи для плавки нормального электрокорунда на выпуск; Проект руднотермической электропечи для плавки белого электрокорунда на слив; Проект установки для плазмохимического синтеза тугоплавких материалов; Проект коксовой батареи с камерами большой ёмкости для коксования влажных, термopодготовленных и частично брикетированных угольных шихт; Проект установки сухого тушения кокса; Проект трубчатой печи для нагрева каменноугольной смолы	54	
Итого:		54	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	60	
Раздел 1; Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию;	72	

	2. Решение задач.		
Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	54	0
Контроль	Подготовка к экзамену	54	
Итого:		240	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Леонтьева, А. И. Оборудование химических производств : учебное пособие / А. И. Леонтьева. – Тамбов : ТГТУ, 2012. – 234 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277812> (дата обращения: 09.03.2022);

2 Ноздрин, И. В. Основы проектирования, объемно-планировочные решения и оборудование предприятий цветной металлургии и химических производств : конспект лекций / И. В. Ноздрин, О. А. Полях : Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2017. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=3837&lngFile=3740&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 09.03.2022);

3 Самохвалов, Г. В. Металлургические электропечи : учебное пособие для вузов / Г. В. Самохвалов, М. В. Темлянцев, Н. В. Темлянцев. – Москва : Теплотехник, 2009. – 300 с.;

4 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 : Наука, 2008. – 228 с.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- ABBYY FineReader 11;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows Vista;
- Microsoft Windows XP.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

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, 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);

- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- 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) 18.04.01 «Химическая технология».

Составитель(и):

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Оборудование химических производств (специальные главы)»

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

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Общеобразовательная и практическая подготовка магистрантов, способствующая ознакомлению их с различными видами основного и вспомогательного оборудования, применяемого в химической технологии неорганических материалов, методами его расчетов и принципами оптимизации его работы.

Задачами учебной дисциплины являются:

- 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 части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Разработка и реализация проектов 1;
- Технология наноматериалов;
- Воздействие химических производств на экологию и здоровье человека;
- Инновационное развитие технологии углеродных материалов.

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

- Электротермические процессы в химической технологии;
- Электротермия неорганических материалов;
- Преддипломная практика;
- Технологическая практика.

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 к организации входного контроля сырья	ПК-1.1 Проводит химические, физико-химические анализы, механические испытания и другие исследования на соответствие качества сырья действующим стандартам, техническим условиям и требованиям экологической безопасности	– знать: методы химических, физико-химических анализов, механических испытаний. – уметь: проводить химические, физико-химические анализы, механические испытания и другие исследования на соответствие качества сырья действующим стандартам, техническим условиям и требованиям экологической безопасности. – владеть: владеть навыками проведения химических, физико-химических анализов, механических испытаний.
	ПК-2: Способен к контролю технологических параметров производства при проведении испытаний	ПК-2.1 Находит оптимальные решения при проведении испытаний новых наноматериалов	– знать: методы проведения испытаний новых наноматериалов. – уметь:

	НОВЫХ наноструктурированных композиционных материалов		находить оптимальные решения при проведении испытаний новых наноматериалов. – владеть: навыками проведения испытаний новых наноматериалов.
		ПК-2.2 Устанавливает оптимальные параметры работы оборудования при проведении испытаний новых наноматериалов	– знать: оптимальные параметры работы оборудования при проведении испытаний новых наноматериалов. – уметь: устанавливать оптимальные параметры работы оборудования при проведении испытаний новых наноматериалов. – владеть: навыками проведения испытаний новых наноматериалов.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	288	288
	<i>зачетных единиц</i>	8	8
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	54

в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	132	132
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	54	54
в форме практической подготовки	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Электротермическое оборудование (Содержание и задачи дисциплины. Связь дисциплины с другими дисциплинами химико-технологического профиля. Рекомендуемая литература. Значение основного и вспомогательного оборудования и его оптимизации при реализации технологических разработок. Виды оборудования, применяемого при переработке различных видов сырья, полуфабрикатов и отходов в химической технологии неорганических материалов. Требования, предъявляемые к оборудованию и материалам для его изготовления);

Тема 1.1 Конструкции электропечей (Дуговые электропечи, руднотермические печи, печи сопротивления, индукционные печи, рафинировочные электропечи: назначение, типы печей, основные конструктивные узлы, принципы работы);

Тема 1.2 Плазмохимическое оборудование (Установки для плазмохимического синтеза тугоплавких материалов);

Раздел 2 Оборудование коксохимических производств (Значение основного и вспомогательного оборудования и его оптимизации при реализации технологических разработок. Виды оборудования, применяемого в коксохимическом производстве. Требования, предъявляемые к оборудованию и материалам для его изготовления);

Тема 2.1 Смесительное и транспортирующее оборудование (Складирование твердых материалов и эксплуатация складов. Классификация транспортирующего оборудования. Оборудование для непрерывного транспортирования материалов. Смесители периодического и непрерывного действия);

Тема 2.2 Оборудование для дробления, измельчения, классификации и окомкования твердых материалов (Дробилки крупного, среднего и мелкого дробления. Мельницы тонкого и сверхтонкого измельчения. Грохочение, гидравлическая классификация и воздушная сепарация. Конструкции грануляторов и прессов для брикетирования);

Тема 2.3 Основное технологическое оборудование коксовых цехов (Коксовые батареи, установки мокрого и сухого тушения кокса).

6 Составитель(и):

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