

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 химических производств (специальные главы)

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

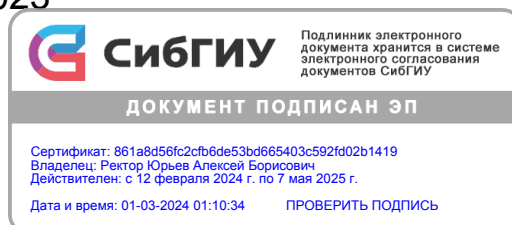
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Общетеоретическая и практическая подготовка магистрантов, способствующая ознакомлению их с различными видами современного технологического 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.

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

- Современные направления совершенствования и развития коксохимического производства;
- Электротермические процессы в химической технологии;
- Электротермия неорганических материалов;
- Научные и технические проблемы химической технологии;
- Моделирование и оптимизация технологических процессов;
- Преддипломная практика;
- Выполнение, 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-2: Способен к контролю технологических параметров производства при проведении испытаний новых материалов	ПК-2.1 Понимает основы проведения испытаний новых материалов	<ul style="list-style-type: none"> – знать: методы проведения испытаний новых наноматериалов. – уметь: находить оптимальные решения при проведении испытаний новых наноматериалов. – владеть: навыками проведения испытаний новых наноматериалов.
		ПК-2.2 Выбирает оптимальные параметры работы оборудования при производстве новых материалов	<ul style="list-style-type: none"> – знать: оптимальные параметры работы оборудования при производстве новых материалов. – уметь: устанавливать оптимальные параметры работы оборудования при производстве новых материалов. – владеть: навыками управления параметрами работы оборудования при производстве новых материалов.
	ПК-3: Способен к разработке новых технологий и оборудования с целью совершенствования химико-технологических производств	ПК-3.1 Анализирует отечественный и зарубежный опыт химико-технологических производств	<ul style="list-style-type: none"> – знать: передовые отечественные и зарубежные конструкции современного оборудования для химико-технологических производств. – уметь: использовать передовое отечественное и зарубежное оборудование для реализации химико-

			технологических процессов. – владеть: способами достижения оптимальных параметров современного отечественного и зарубежного оборудования для реализации химико-технологических процессов.
		ПК-3.2 Разрабатывает новые технологии и оборудование	– знать: принципы проектирования оборудования и технологических процессов химико-технологических производств. – уметь: производить конструкторские и технологические расчеты оборудования и технологических процессов химико-технологических производств. – владеть: основами современными средствами компьютерного проектирования процессов химико-технологических производств.

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	2 семестр	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен	экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	396	108	288
	<i>зачетных единиц</i>	11	3	8
Лекции, <i>академ. час.</i>		24	8	16
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		40	8	32
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	0	54
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		179	47	132
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		99	45	54
в форме практической подготовки		0	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. Конструкции электропечей (дуговые электропечи, руднотермические печи, печи сопротивления, индукционные печи, рафинировочные электропечи: назначение, типы печей, основные конструктивные узлы, принципы работы). Оборудование для плазмохимического синтеза тугоплавких материалов);

Раздел 2 Оборудование коксохимических производств (Оборудование для подготовки и транспортировки шихтовых материалов (Складирование твердых материалов и эксплуатация складов. Классификация транспортирующего оборудования. Оборудование для непрерывного транспортирования материалов. Смесители периодического и непрерывного действия. Дробилки

крупного, среднего и мелкого дробления. Мельницы тонкого и сверхтонкого измельчения. Грохочение, гидравлическая классификация и воздушная сепарация. Конструкции грануляторов и прессов для брикетирования) 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	16	
Итого:		24	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 конструктивных и электрических параметров руднотермических печей и печей сопротивления. Выбор и расчет футеровки электротермических агрегатов.	4	
Раздел 1.	Определение основных технологических и конструктивных параметров плазмохимического оборудования для синтеза тугоплавких материалов	4	
Раздел 2.	Расчет технологических и конструктивных параметров коксовой батареи	12	
Раздел 2.	Определение основных технологических и конструктивных параметров установки сухого тушения кокса	16	
Раздел 1; Раздел 2.	Семинар на тему "Современное	4	

	оборудование для реализации технологических процессов химической технологии		
Итого:		40	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 батарей 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.	1. Изучение лекционного материала;	47	

	2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка презентации.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка презентации.	132	
<i>Курсовой проект</i>	<i>Выполнение курсового проекта</i>	54	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (2 семестр)</i>	45	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (3 семестр)</i>	54	
Итого:		332	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: 06.07.2023);

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: <https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=3837&lngFile=3740&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 06.07.2023);

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 : 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:

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader;
- Adobe Acrobat Reader;

- AutoCAD;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- WinRAR.

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);
- 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

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:

- Общетеоретическая и практическая подготовка магистрантов, способствующая ознакомлению их с различными видами современного технологического 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.

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

- Современные направления совершенствования и развития коксохимического производства;
- Электротермические процессы в химической технологии;
- Электротермия неорганических материалов;

- Научные и технические проблемы химической технологии;
- Моделирование и оптимизация технологических процессов;
- Преддипломная практика;
- Выполнение, 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-2: Способен к контролю технологических параметров производства при проведении испытаний новых материалов	ПК-2.1 Понимает основы проведения испытаний новых материалов	<ul style="list-style-type: none"> – знать: методы проведения испытаний новых наноматериалов. – уметь: находить оптимальные решения при проведении испытаний новых наноматериалов. – владеть: навыками проведения испытаний новых наноматериалов.
		ПК-2.2 Выбирает оптимальные параметры работы оборудования при производстве новых материалов	<ul style="list-style-type: none"> – знать: оптимальные параметры работы оборудования при производстве новых материалов. – уметь: устанавливать оптимальные параметры работы оборудования при производстве новых материалов. – владеть: навыками управления параметрами работы оборудования при производстве новых материалов.
	ПК-3: Способен к разработке новых технологий и оборудования с целью	ПК-3.1 Анализирует отечественный и зарубежный опыт химико-технологических	<ul style="list-style-type: none"> – знать: передовые отечественные и зарубежные конструкции современного

	совершенствования химико-технологических производств	производств	оборудования для химико-технологических производств. – уметь: использовать передовое отечественное и зарубежное оборудование для реализации химико-технологических процессов. – владеть: способами достижения оптимальных параметров современного отечественного и зарубежного оборудования для реализации химико-технологических процессов.
		ПК-3.2 Разрабатывает новые технологии и оборудование	– знать: принципы проектирования оборудования и технологических процессов химико-технологических производств. – уметь: производить конструкторские и технологические расчеты оборудования и технологических процессов химико-технологических производств. – владеть: основами современных средствами компьютерного проектирования процессов химико-технологических производств.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	2 семестр	3 семестр
----------------	--------------	------------------	------------------

Форма промежуточной аттестации			экзамен	экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	академ. час.	396	108	288
	зачетных единиц	11	3	8
Лекции, академ. час.		24	8	16
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.		40	8	32
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовой проект, академ. час.		54	0	54
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, академ. час.		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		179	47	132
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, академ. час.		99	45	54
в форме практической подготовки		0	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. Конструкции электропечей (дуговые электропечи, руднотермические печи, печи сопротивления, индукционные печи, рафинировочные электропечи: назначение, типы печей, основные конструктивные узлы, принципы работы). Оборудование для плазмохимического синтеза тугоплавких материалов);

Раздел 2 Оборудование коксохимических производств (Оборудование для подготовки и транспортировки шихтовых материалов (Складирование твердых материалов и эксплуатация складов. Классификация транспортирующего оборудования. Оборудование для непрерывного транспортирования материалов. Смесители периодического и непрерывного действия. Дробилки крупного, среднего и мелкого дробления. Мельницы тонкого и сверхтонкого измельчения. Грохочение, гидравлическая классификация

и воздушная сепарация. Конструкции грануляторов и прессов для брикетирования) 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).