

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 работе
_____ И.В. Зоря
подпись
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы производства и обработки металлов»
наименование учебной дисциплины

18.03.01 Химическая технология
код и наименование направления подготовки (специальности)

Химическая технология неорганических веществ
наименование направленности (профиля)

Квалификация выпускника
бакалавр
наименование

Форма обучения
очная
очная, очно-заочная, заочная

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2019

Новокузнецк
2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение оборудования и технологических процессов, используемых для производства и обработки металлов и направленных на повышение качества продукции, экономию энергетических, материальных и трудовых ресурсов, комплексное решение экологических проблем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знакомство обучающихся с основными сведениями о металлах, их свойствах и областях применения;
- формирование общего представления о металлургических печах, устройствах, аппаратах, применяющихся в металлургии, и принципах их работы.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам по выбору вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Химия»,
- «Неорганическая химия»,
- «Физическая химия»;
- «Физика».

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

- «Оборудование электротермических и углехимических производств»,
- «Электротермические процессы».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **профессиональные компетенции:**

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сы-	Знать: технологические процессы и оборудование, используемые для производства и обработки металлов; Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; Владеть: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом

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

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение *лекций, практических занятий, лабораторных работ*. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	4 сем.
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		32	32
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		16	16
Практические работы, <i>академ. час.</i>		16	16
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		98	98
Контроль, <i>академ. час.</i>		54	54

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Введение.

Знакомство с дисциплиной «Основы производства и обработки металлов». Цели и задачи. Структура учебной дисциплины. Формы организации учебного процесса. Объем и сроки изучения. Виды контроля знаний и отчетности.

Раздел 2. Сырье и материалы для производства железа и чугуна

Типы железных руд. Запасы железных руд в развитых странах. Основные запасы железных руд в РФ. Типы железных руд. Магнетит, магнитный железняк. Гематит, красный железняк. Бурый железняк.

Подготовка железных руд. Дробление и измельчение. Грохочение и классификация. Обогащение и окускование. Основное оборудование и физико-химические процессы.

Раздел 3. Metallургия железа

Процесс Мидрекс. Производство губчатого железа. Процессы получения прямовосстановленного железа (ПВЖ). Процессы получения горячебрикетированного железа (ГБЖ). Технологическая схема процесса Мидрекс. Основные реакции восстановления и науглероживания.

Процесс ХИЛ. Технологическая схема процесса ХИЛ. Основные химические реакции в шахтной печи установки ХИЛ. Развитие методов газового восстановления оксидов железа.

Раздел 4. Metallургия чугуна

Устройство доменной печи. Профиль печи. Фундамент печи. Горн доменной печи. Кожух, футеровка, охлаждение. Фурменный пояс. Колошниковое устройство. Загрузка шихты в доменную печь. Устройство доменного цеха.

Физико-химические процессы в доменной печи. Горение топлива в доменной печи. Интенсификация процессов горения. Движение материалов в доменной печи. Нагрев шихты. Удаление влаги и летучих веществ. Восстановление железа, кремния, марганца, фосфора. Поведение серы. Образование чугуна. Шлакообразование.

Внедоменная обработка чугуна. Материальный баланс доменной плавки. Технологические схемы внедоменной обработки чугуна. Реакции десульфурации и дефосфорации. Методики расчета материального баланса доменной плавки. Статьи баланса.

Раздел 5. Metallургия стали

Основные реакции сталеплавильных процессов. Конвертерное производство стали. Окисление углерода. Окисление металлических и неметаллических примесей. Окисление марганца, кремния, фосфора. Шлакообразование. Газы в стали. Раскисление. Легирование. Устройство кислородных конвертеров с верхней, нижней и комбинированной продувкой. Технология плавки. Материальный баланс конвертерной плавки. Экология и утилизация конвертерных газов. Перспективы развития конвертерных процессов.

Электрометаллургия стали. Специальные способы электрометаллургии. Устройство дуговых электропечей. Трехфазные дуговые печи. Дуговые печи постоянного тока. Технологии выплавки стали в электропечах. Экология и переработка печных газов. Перспективы развития электрометаллургии. Основные закономерности при плавке в вакууме. Вакуумная индукционная плавка. Вакуумные дуговые печи. Электронно-лучевые печи. Электрошлаковый переплав.

Мартеновское производство стали. Устройство мартеновской печи. Технология выплавки стали в мартеновских печах.

Ковшовая металлургия. Внепечная обработка стали при атмосферном давлении. Процессы с подогревом. Установка ковш-печь. Вакуумирование стали. Виды вакуумирования.

Разливка стали. Закономерности процесса кристаллизации. Непрерывная разливка стали. Типы УНРС. Технология непрерывной разливки стали. Разливка стали в слитки.

Раздел 6. Обработка металлов давлением

Процесс прокатки. Общие сведения о пластической деформации и основы теории процессов прокатного производства. Основное и вспомогательное оборудование. Технологические схемы производства сортового и листового проката.

Производство бесшовных и сварных труб. Волоочильное производство. Технологические схемы производства бесшовных труб. Технологическая схема производ-

ства сварных труб. Процесс волочения и коэффициенты деформации. Технологический процесс волочения и оборудование для волочения проволоки.

Технологические процессы прессования, машиннойковки, объемной и листо-вой штамповки. Прессование. Машиннаяковка. Объемная штамповка. Листо-вая штамповка. Основное технологическое оборудование.

Раздел 7. Термическая обработка стали

Диаграмма железо-углерод. Основные фазовые составляющие диаграммы.

Основные фазовые превращения.

Виды термической обработки стали. Отжиг. Отжиг первого рода. Отжиг второго рода. Нормализация. Закалка. Закалочные среды. Поверхностная закалка. Лазерное упрочнение поверхности. Отпуск стали. Химико-термическая обработка.

Раздел 8. Литейное производство

Литье в песчаные формы. Формовочные материалы. Производство моделей. Стержни. Опоки. Литниковые системы. Прибыли. Виды формовки. Чугунное литье. Стальное литье. Отливки из цветных сплавов.

Специальные виды литья. Литье в металлические формы – кокили. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье под давлением. Центробежное литье.

Раздел 9. Производство цветных металлов

Электролитическое производство алюминия. Производство меди, свинца.

5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- емкость, академ. час.
1	Введение	1
2	Сырье для производства железа и чугуна	2
3	Металлургия железа	2
4	Металлургия чугуна	2
5	Металлургия стали	6
6	Обработка металлов давлением	3
7	Термическая обработка стали	2
8	Литейное производство	2
9	Производство цветных металлов	12
ИТОГО		32

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий	Трудо- емкость, академ. час.
9	Технологические расчеты основных процессов и оборудования производства цветных металлов	16
ИТОГО		16

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо- емкость, академ. час.
5	Силикоалюминотермическая плавка ферромolibдена.	16
ИТОГО		16

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудо- емкость, академ. час.
ИТОГО		0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
1-9	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций.	30
9	2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе.	30
5	3 Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе.	15
1-9	6 Подготовка к текущему контролю.	23
Контрольная работа	Выполнение контрольной работы.	0
Курсовая работа (проект)	Выполнение курсовой работы (проекта).	0
Контроль	Подготовка к экзамену.	54
ИТОГО		152

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература

1. Еланский, Г.Н. Основы производства и обработки металлов : учебник для вузов / Г.Н. Еланский, Б.В. Линчевский, А.А. Кальменев ; Московский государственный вечерний металлургический институт. – М., 2005. – 417 с. : ил.

2. 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. – М. : Флинта, Наука, 2008. – 527 с. : ил.

3. Галевский, Г. В. Введение в металлургию: учебное пособие для вузов / Г. В. Галевский, М. Я. Минцис, В. В. Руднева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. - Новокузнецк : СибГИУ, 2003. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

б) дополнительная литература

1. Поволоцкий, Д.Я. Электрометаллургия стали и ферросплавов : учебник для вузов / Д.Я. Поволоцкий, В.Е. Роцин, Н.В. Мальков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Металлургия, 1995. – 592 с. : ил.

2. Галевский, Г. В. Основы металлургии: конспект лекций [для обучающихся по направлениям подготовки: 18.00.00 Химические технологии, 22.00.00 Технология материалов] / Г. В. Галевский, В. В. Руднева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

3. Роцин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник для вузов / В. Е. Роцин, А. В. Роцин ; Южно-Уральский гос. ун-т. – 4-е изд., перераб. и доп. – Челябинск : ЮУрГУ, 2013. – 572 с. : ил. – Библиогр.: с. 571-572.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – 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 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – 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 для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: *учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), оснащенную следующим оборудованием: муфельная печь, весы электронные аналитические, вытяжной шкаф, сушильный шкаф; учебную аудиторию для проведения 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».

Составители:

д.т.н., профессор, зав. кафедрой МЦМиХТ

Г.В. Галевский

д.т.н., профессор, профессор кафедры МЦМиХТ

В.В. Руднева

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МЦМиХТ, протокол № 328 от «18» марта 2019 г.

Зав. кафедрой МЦМиХТ
наименование профильной
кафедры

Г.В. Галевский
инициалы, фамилия

Согласовано:

Старший методист
методического отдела

инициалы, фамилия

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Основы производства и обработки металлов»
наименование учебной дисциплины
по направлению подготовки (специальности)
18.03.01 Химическая технология

код и наименование направления подготовки (специальности)

(направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ»)
форма обучения – очная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение оборудования и технологических процессов, используемых для производства и обработки металлов и направленных на повышение качества продукции, экономию энергетических, материальных и трудовых ресурсов, комплексное решение экологических проблем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знакомство обучающихся с основными сведениями о металлах, их свойствах и областях применения;
- формирование общего представления о металлургических печах, устройствах, аппаратах, применяющихся в металлургии, и принципах их работы.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам по выбору вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Химия»,
- «Неорганическая химия»,
- «Физическая химия»;
- «Физика».

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

- «Оборудование электротермических и углехимических производств»,
- «Электротермические процессы».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать: технологические процессы и оборудование, используемые для производства и обработки металлов; Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; Владеть: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	4 сем.
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		32	32
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		16	16
Практические работы, <i>академ. час.</i>		16	16
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		98	98
Контроль, <i>академ. час.</i>		54	54

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы): Введение; Сырье для производства железа и чугуна; Metallургия железа; Metallургия чугуна; Metallургия стали; Обработка металлов давлением; Термическая обработка стали; Литейное производство; Производство цветных металлов.

6 Составители:

д.т.н., профессор, зав. кафедрой МЦМиХТ

Г.В. Галевский

д.т.н., профессор, профессор кафедры МЦМиХТ

В.В. Руднева