

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ЮТИ ТПУ

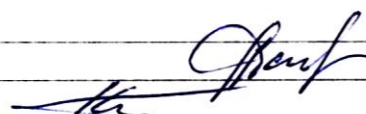
 Д.А. Чинахов
 «25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИИ СТАЛИ И ПРОИЗВОДСТВА
 ФЕРРОСПЛАВОВ**

Направление подготовки/ специальность	22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Металлургия черных металлов	
Специализация	Металлургия черных металлов	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	3	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32
	Практические занятия	32
	Лабораторные занятия	16
	ВСЕГО	80
Самостоятельная работа, ч		100
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией		курсовая работа
ИТОГО, ч		180

Вид промежуточной аттестации	Экзамен Курсовая работа	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	-----

Руководитель ООП		Сапрыкин А.А.
Преподаватель		Ибрагимов Е.А.

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-10	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	ПК(У)- 10.B1	Владеть приемами осуществления и корректировки технологических процессов в металлургии и материалообработке
		ПК(У)- 10.B14	Владеть знаниями о физико-химической сущности процессов производства сплавов и лигатур
		ПК(У)-10.U1	Уметь осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке
		ПК(У)-10.U5	Уметь определять основные закономерности металлургических процессов
		ПК(У)-10.U14	Уметь осуществлять и корректировать технологические процессы производства сплавов и лигатур
		ПК(У)-10.31	Знать технологические процессы в металлургии и материалообработке
		ПК(У)-10.38	Знать теоретические основы металлургических процессов
		ПК(У)-10.317	Знать теоретические и практические основы производства сплавов и лигатур
ПК(У)-11	Готов выявлять объекты для улучшения в технике и технологии	ПК(У)- 11.B3	Владеть практическими навыками производства сплавов
		ПК(У)- 11.U3	Уметь выявлять объекты для улучшения в производстве сплавов
		ПК(У)- 11.33	Знать физико-химические основы производства сплавов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений физико-химических основ металлургических процессов	ПК(У)-10
РД-2	Отличать конструктивные особенности оборудования, используемого для выплавки, внепечной обработки и разлива стали, и ферросплавов	ПК(У)-11

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Предмет электрометаллургии	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Электрические плавильные печи черной металлургии.	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Устройство индукционной тигельной печи	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Устройство дуговой сталеплавильной печи	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 5. Материалы для электроплавки стали	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Методы плавки стали в дуговых печах	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 7. Внепечная обработка стали	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 8. Разливка стали	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 9. Производство ферросплавов	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Предмет электрометаллургии

Технологические преимущества применения электронагрева в черной металлургии. Основные этапы развития электрометаллургии, её современное состояние и перспективы развития.

Темы лекций:

1. Электрометаллургия

Раздел 2. Электрические плавильные печи черной металлургии

Общая характеристика электрических печей. Печи сопротивления. Дуговые печи. Индукционные печи. Электроннолучевые плавильные установки.

Темы лекций:

1. Классификация электрических печей
2. Принципиальное устройство электропечных агрегатов

Названия лабораторных работ:

1. Индукционные плавильные печи.

Названия практических работ:

1. Расчет состава и количеств шихтовых материалов, вносимых в печь в период заправки.
2. Влияние различных факторов на содержание фосфора в жидкой стали.

Раздел 3. Устройство индукционной тигельной печи

Основные элементы конструкции. Футеровка печи: материалы и методы изготовления. Технология плавки стали в индукционных печах.

Темы лекций:

1. Индукционная печь

Названия лабораторных работ:

1. Плавка чугуна в индукционной тигельной печи.

Названия практических работ:

1. Влияние различных факторов на содержание фосфора в жидкой стали.
2. Сравнение окислительной способности различных элементов.

Раздел 4. Устройство дуговой сталеплавильной печи
--

Основные элементы конструкции. Футеровка подины, стен и свода печи. Использование водоохлаждаемых элементов в футеровке печи. Электрооборудование дуговой печи. Электроды. Требования к электродам. Технология производства электродов.

Темы лекций:

1. Конструкция современной дуговой сталеплавильной печи
2. Короткая сеть

Названия лабораторных работ:

1. Устройство и технология выплавки стали в ДСП

Названия практических работ:

1. Расчет равновесных со шлаком концентраций марганца, фосфора и кислорода в металле.
2. Расчет равновесных со шлаком концентраций марганца, фосфора и кислорода в металле.

Раздел 5. Материалы для электроплавки стали
--

Исходные материалы для электроплавки стали, требования к их качеству. Подготовка материалов к плавке. Виды металлолома и способы его переработки.

Темы лекций:

1. Классификация материалов
2. Подготовка материалов к плавке

Названия лабораторных работ:

1. Устройство и технология выплавки стали в ДСП

Названия практических работ:

1. Расчет равновесной с углеродом концентрации кислорода в металле.
2. Расчет равновесной с углеродом концентрации кислорода в металле.

Раздел 6. Технология плавки стали
--

Выплавка стали на «свежей» углеродистой шихте. Периоды электроплавки стали. Задачи периодов. Дегазация стали. Дефосфорация стали. Десульфурация стали. Раскисление металла. Легирование стали. Переплав легированных отходов. Особенности технологии плавки в сверхмощных печах.

Темы лекций:

1. Двухшлаковая технология
2. Одношлаковая технология

Названия лабораторных работ:

1. Технологии разливки стали

Названия практических работ:

1. Расчет шихтовых материалов для заправки печи.

Раздел 7. Внепечная обработка стали
--

Продувка стали в ковше инертным газом. Обработка стали жидким синтетическим шлаком в ковше. Обработка стали порошковыми материалами. Внепечное вакуумирование стали. Комбинированная обработка стали в ковше с нагревом. Общие закономерности рафинирования металла.

Темы лекций:

1. Виды внепечной обработки
2. Особенности технологии внепечной обработки

Названия лабораторных работ:

1. Технологии разливки стали

Названия практических работ:

1. Материальный баланс обработки стали в ковше–печи.

Раздел 8. Разливка стали

Способы разливки. Разливка в слитки: сверху и сифонная. Непрерывная разливка стали. Основы процесса и конструкции машин. Особенности формирования непрерывной заготовки

Темы лекций:

1. Разливка в слитки
2. Разливка на МНЛЗ

Названия лабораторных работ:

1. Технологии разливки стали

Названия практических работ:

1. Материальный баланс обработки стали в ковше–печи.

Раздел 9. Производство ферросплавов
--

Назначение ферросплавов. Способы производства ферросплавов. Устройство руднотермической и рафинировочной ферросплавных печей. Основные реакции и особенности процессов. Материалы для производства ферросплавов. Подготовка материалов к плавке.

Темы лекций:

1. Способы производства ферросплавов
2. Подготовка материалов

Названия лабораторных работ:

1. Подготовка шихтовых материалов

Названия практических работ:

1. Расчет шихты для выплавки ферросплавов.

1. Технология выплавки стали марки 20Х12Н12Г6 в печи типа ДСП
2. Технология выплавки стали марки 30ХСА в печи типа ДСП

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям.
- Выполнение курсовой работы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Современные дуговые печи: учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ),

Юргинский технологический институт (филиал) (ЮТИ) ; сост. М. А. Платонов, И. С. Сулимова. — 2-е изд. — Томск: Изд-во ТПУ, 2016 Режим доступа: www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m031.pdf

2. Расщупкин В.П. Производство стали. Методика выплавки: Учебное пособие. [Электронный ресурс] / В.П. Расщупкин, М.С. Корытов – Омск: Изд-во СибАДИ, 2007. – 39 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/728/79728/files/ED1440.pdf>.

3. Валуев Д.В. Внепечные и ковшовые процессы обработки стали в металлургии : учебное пособие [Электронный ресурс] / Д. В. Валуев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m11.pdf>

Дополнительная литература (указывается по необходимости)

1. Рожихина И.Д. Электротермия ферросплавов : учебное пособие [Электронный ресурс] / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (филиал) (ЮТИ), Кафедра металлургии и черных металлов (МЧМ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m328.pdf>

2. Легирование и модифицирование стали с использованием природных и техногенных материалов : монография [Электронный ресурс] / О. И. Нохрина [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (филиал) (ЮТИ), Кафедра металлургии и черных металлов (МЧМ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m340.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <http://ru.wikipedia.org/> – основные понятия, термины дисциплины
2. www.twirpx.com/files/machinery/metallurgy/electro/ – книги по дисциплине

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Libre Office,
2. Windows,
3. Chrome,
4. Firefox ESR,
5. PowerPoint,
6. Acrobat Reader,
7. Zoom
8. SIKE.3D Атлас оборудования – Дуговая сталеплавильная печь (локальная версия)
9. SIKE.3D Атлас оборудования – Агогат Ковш-Печь (локальная версия)
10. SIKE.3D Атлас оборудования – МНЛЗ сортовая 5-ручевая (локальная версия)

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д.17, корпус 3, 31	Доска аудиторная настенная – 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1 шт., комплект учебной мебели на 36 посадочных мест, экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.
2.	Лаборатория для проведения лабораторных занятий 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д. 17б, лабораторный корпус	Муфельная печь «ЭКПС-50» - 1 шт., бак закалочный – 1 шт., клещи - 1 шт., набор литейных форм – 1 шт., материалы для изготовления литейных форм, печь шахтная СШО – 1 шт., печь индукционная УИН114-40/р – 1 шт., вытяжные шкафы – 1 шт., печь «Таммана» - 1 шт., твердомер «ТЕМП-4» - 1 шт.

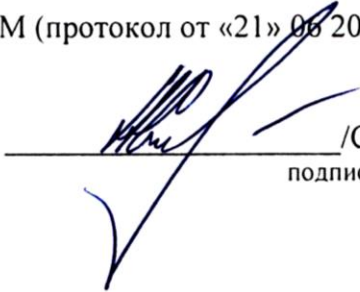
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.02 «Металлургия» / Металлургия черных металлов / Металлургия черных металлов (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Ст. преподаватель		Ибрагимов Е.А.

Программа одобрена на заседании кафедры МЧМ (протокол от «21» 06 2018г. №145).

И.о. заместителя директора, начальник ОО,
к.т.н., доцент


/С.А.Солодский/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2019/2020	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	ОПТ (протокол от «6» июня 2019 г. №8)
2020/2021	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. №8