

Рабочая программа утверждена
 решением ученого совета
 от «31» августа 2020г.
 протокол №1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Экстракция черных металлов**

Закреплена кафедрой

Электротехнологий

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Металлургия черных металлов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:
 экзамен 5 семестр

в том числе:

аудиторные занятия

54

самостоятельная работа

27

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	27	27	27	27
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, Доц., Травянов Андрей Яковлевич

Рабочая программа

Экстракция черных металлов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ-19.plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2019, протокол № 6-19

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электрометаллургии

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Сформировать представления и освоить знания процессов, протекающих при подготовке и окусковании природных и техногенных железорудных материалов, доменной плавке чугуна и ферросплавов и внедоменном получении чугуна и железа. Научить оценивать качество сырья и первичного металла, анализировать связи между качеством сырья и показателем производства металла, управлять технологическими процессами и эксплуатировать оборудование для производства окускованного продукта, чугуна и железа, оценивать показатели энергозатрат и материалосбережения

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория и технология производства стали
2.1.2	Физическая химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
Знать:	
ПК-3.1-31 современные технологии выплавки и внеагрегатной обработки передельного чугуна и внедоменного получения чугуна и губчатого железа	
Уметь:	
ПК-3.1-У1 определять технико-экономические показатели доменной плавки, показатели процессов внедоменного получения чугуна, ферросплавов и железа, материального и теплового баланса доменной плавки	
Владеть:	
ПК-3.1-В1 навыками аглодоменного анализа процессов производства	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Кодзанятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Введение. Сырые материалы для производства черных металлов					
1.1	Предмет и задачи курса. Роль черной металлургии в народном хозяйстве. Теоретические основы экстракции /извлечения/ черных металлов. Основные виды природного и техногенного сырья; его предварительная подготовка. Железные руды. Марганцевые руды. Флюсы. Топли-во. Техногенныесырьематериалы /Лек/	5	6	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.2	Разработка схемы подготовки железных руд к доменной плавке; оценка параметров процессов дробления и обогащения /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.3	Тепловые эквиваленты компонентов шихты /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	5	9	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
	Раздел 2. Подготовкажелезорудногосырья					

2.1	Современная схема подготовки сырья к доменной плавке. Агломерация железных руд. Теория и технология процесса агломерации. Производство железорудных окатышей. Схема процесса окомкования и применяемое оборудование. Теория и технология процессов окомкования и упрочнения железорудных окатышей /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.2	Расчет состава аглошихты. Оценка состава готового агломерата /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.3	Расчет става шихты для производства окатышей /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	5	6	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
Раздел 3. Производство чугуна					
3.1	Доменное производство как вид экстракции черных металлов. Сущность доменного процесса. Общее устройство доменной печи. Загрузочный аппарат и порядок загрузки шихты в доменную печь. Процессы в шахте доменной печи: нагрев шихты; науглероживание железа; образование чугуна и шлака. Поведение серы в доменной печи. Процессы в горне. Теплообмен в доменной печи. Продукты доменной плавки. Организация работы доменного цеха. Основные показатели доменной плавки. /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.2	Расчет взаимодействия чугуна и шлака в доменных печах /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.3	Расчет основных технико-экономических показателей работы доменной печи /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	5	6	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
Раздел 4. Внедоменные методы получения первичного металла					
4.1	Роль и назначение процессов прямого получения железа. Способы получения губчатого железа в шахтных печах и ретортах. Металлизация рудо-топливных окатышей, борьба с пирофорностью. Получение жидкого металла из желе-зосодержащих отходов металлургического производства (процесс «Ромелт»). Технич-экономическиепоказателипроцессовпрямогополученияже леза /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
4.2	Анализ технологий, применяемых при внедоменном производстве первичного железа /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
4.3	Расчет материального баланса доменной плавки /Пр/	5	8	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
4.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	5	6	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
	Контроль	5	27	ПК-3.1	Л1.1Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ(ПРИЛОЖЕНИЕ)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство,
Л1.1	Тимофеева А.С., Нкитченко Т.В.,	Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья: учебное пособие	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2012
Л1.2	Юсфин Ю.С.	Внедоменное получение железа: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 1988
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство,
Л2.1	Вегман Е.Ф.	Подготовка руд к плавке и металлургия чугуна:	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViePlugin.actions.document&fDocumentId=6920	Москва, 1987
Л2.2	Юсфин В.С.	Подготовка руд к плавке и металлургия чугуна: лаб.	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViePlugin.actions.document&fDocumentId=6620	Москва, 1983
Л2.3	Юсфин Ю.С.,	Металлургия чугуна и железа. Задачник. Учебное пособие	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViePlugin.actions.document&fDocumentId=6824	Москва, 1997
Л2.4	Похвиснева Н.,	Подготовка руд к плавке и производство чугуна.	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViePlugin.actions.document&fDocumentId=4891	Москва, 1981
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения				
П.1	Windows 7 Professional			
П.2	антивирусное ПО Dr.Web			
П.3	Microsoft Office 2007			
П.4	MS Teams			
П.5	LMS Canvas			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru			
И.2	Электронная библиотека МИСиС http://lib.misis.ru			
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru			
И.4	Российская платформа открытого образования http://openedu.ru			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
4	Экстракция черных металлов	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций		
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio		

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, курсового проекта, тестов, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора PowerPoint.

На практических занятиях и при выполнении домашних заданий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, теоретическая механика, сопротивление материалов, и др.).

В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.