

Рабочая программа утверждена
 решением Учёного совета
 ВФ НИТУ МИСиС
 от «31» августа 2020г.
 протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Производство чугуна и прямое получение железа**

Закреплена кафедрой

Электromеталлургии

Направление подготовки
 Профиль

22.03.02 Metallургия
 Metallургия 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

25

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
КСР	2	2	2	2
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	25	25	25	25
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, Доц., Травянов Андрей Яковлевич

Рабочая программа

Производство чугуна и прямое получение железа

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-20.plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электрoметаллургии

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель и задачи дисциплины: 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	Термодинамика и кинетика сталеплавильных процессов
2.1.3	Физическая химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	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

Уметь:

ПК-3.1-У1 уметь определять качество железорудного природного и техногенного сырья и чугуна

Владеть:

ПК-3.1-В1 навыками решения инженерных задач на базе имеющихся теоретических знаний подготовки экономически обоснованных решений при выборе оптимальных вариантов в альтернативных ситуациях;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Материалы для производства черных металлов					
1.1	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. Топливо. Техногенные сырые материалы. /Лек/	5	6	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.2	Расчет состава аглошихты. Оценка состава готового агломерата /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.3	Расчет става шихты для производства окатышей /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	5	7	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
	Раздел 2. Подготовки сырья к доменной плавке					

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. Доменное производство						
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 по-казатели доменной плавки.	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. Прямое получение железа						
4.1	Роль и назначение процессов прямого получения железа. Способы получения губчатого железа в шахтных печах и ретортах. Металлизация рудо-топливных окатышей, борь-ба с пирофорностью. Получение жидкого металла из железосодержащих отходов металлургического производства (процесс «Ромелт»).	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	
	КСР	5	2	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, год
Л1.1	Тимофеева А.С., Нкитченко Т.В., Тимофеев Е.С.	Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья:	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, год
Л2.1	Вегман Е.Ф.	Подготовка руд к плавке и металлургия чугуна: учеб. пособие	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=6920	Москва, 1987
Л2.2	Юсфин В.С.	Подготовка руд к плавке и металлургия чугуна: лаб. практикум	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=6620	Москва, 1983
Л2.3	Юсфин Ю.С., Пашков Н.Ф., Черноусов П.И.	Металлургия чугуна и железа. Задачник. Учебное пособие №1441	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=6824	Москва, 1997
Л2.4	Похвиснев А.Н., Юсфин Ю.С., Истеев	Подготовка руд к плавке и производство чугуна. Учебное пособие	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.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	Microsoft Office 2007			
П.3	антивирусное ПО Dr.Web			
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	Производство чугуна и прямое получение железа	Аудитория № 4 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, VisualStudio, 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.