

от «28» июня 2021г.
 протокол № 9-21

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Электротехнология стали**

Закреплена за кафедрой	Электротехнологии
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Профиль	Металлургия черных металлов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216 Формы контроля в семестрах:
в том числе:	экзамен бурсовая работа 6
аудиторные занятия	108
самостоятельная работа	79
часов на контроль	27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	54	54	54	54
КСР	2	2	2	2
Итого ауд.	108	108	108	108
Контактная работа	110	110	110	110
Сам. работа	79	79	79	79
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

ктн, Зав.каф., Еланский Дмитрий Геннадьевич

Рабочая программа

Электromеталлургия стали

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ-21.plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электromеталлургии

Протокол от 26.06.2021 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью освоения дисциплины является сформировать мировоззрение, подготовить бакалавра по направлению 22.03.02, знающего современные тенденции развития электросталеплавильного производства во взаимосвязи с другими специальными дисциплинами цикла.
1.2	Задачами изучения дисциплины являются научить студента:
1.3	формулировать основные требования к технологическим процессам производства;
1.4	выбирать необходимое оборудование с учетом решения задач энерго- и ресурсосбережения;
1.5	выбирать и обосновывать эффективные методы организации производства;
1.6	выполнять исследования металлургических процессов и оборудования;
1.7	составлять обзоры научно-технической литературы в области своей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория и технология производства стали
2.1.2	Экстракция черных металлов
2.1.3	Математика
2.1.4	Теплофизика и теплотехника
2.1.5	Термодинамика и кинетика сталеплавильных процессов
2.1.6	Информатика
2.1.7	Информационные технологии в металлургии
2.1.8	Научная-исследовательская работа
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
2.2.2	Проектирование металлургических цехов
2.2.3	Научная-исследовательская работа

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха
ПК-1.2: Проводит анализ причин изменений параметров и показателей процессов выплавки и разливки стали
Знать:
ПК-1.2-31 методы анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов
ПК-1.1: Проводит контроль текущих отклонений от заданных величин параметров и показателей процессов производства непрерывнолитых заготовок и (или) слитков стали
Знать:
ПК-1.1-31 основные отклонения от заданных величин при производстве стали
ПК-1.2: Проводит анализ причин изменений параметров и показателей процессов выплавки и разливки стали
Уметь:
ПК-1.2-У1 выполнять термодинамические расчеты процессов, протекающих при осуществлении выплавки стали
ПК-1.1: Проводит контроль текущих отклонений от заданных величин параметров и показателей процессов производства непрерывнолитых заготовок и (или) слитков стали
Уметь:
ПК-1.1-У1 использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы
ПК-1.2: Проводит анализ причин изменений параметров и показателей процессов выплавки и разливки стали
Владеть:
ПК-1.2-В1 анализом процессов выплавки, внеагрегатной обработки и разливки стали

ПК-1.1: Проводит контроль текущих отклонений от заданных величин параметров и показателей процессов производства непрерывнолитых заготовок и (или) слитков стали						
Владеть:						
ПК-1.1-В1 навыками и обосновывать эффективные методы организации производства						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Стандартизация стали и сплавов электропечного сортамента.					
1.1	Стандартизация стали и сплавов электропечного сортамента. /Лек/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	16	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Огнеупорные материалы и футеровка дуговых электропечей, сталеразливочных и промежуточных ковшей					
2.1	Огнеупорные материалы и футеровка дуговых электропечей, сталеразливочных и промежуточных ковшей /Лек/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	ГОСТы и Технические условия /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2	
2.3	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	16	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Шихтовые материалы электроплавки стали					
3.1	Шихтовые материалы электроплавки стали /Лек/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Расчет оптимальной шихтовки плавки /Пр/	6	14	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Работа с паспортами плавов в ДСП- 160 /Лаб/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
3.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	16	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Основные периоды электроплавки. Заправка, завалка шихты. Период плавления.					
4.1	Основные периоды электроплавки. Заправка, завалка шихты. Период плавления. /Лек/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Шихтовые материалы /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
4.3	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	16	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Окислительный и восстановительный периоды электроплавки					
5.1	Окислительный и восстановительный периоды электроплавки /Лек/	6	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	

5.2	Расчет легирующих добавок (работа мастера по плавке в реальном режиме времени) /Пр/	6	18	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
5.3	Выплавка стали в ДСП (тренажер) /Лаб/	6	14	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
5.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 6. Основные физико-химические процессы электросталеплавильного процесса						
6.1	Основные физико-химические процессы электросталеплавильного процесса /Лек/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
6.2	Выплавка стали в дуговой сталеплавильной печи ДСП-160 (по паспортам плавов) /Пр/	6	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
6.3	Расчет материального баланса плавки (период плавления) /Пр/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2	
6.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	6	7	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	Контроль	6	27	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	КСР	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кудрин В.А. В.А. Шишимиров	Технологические процессы производства стали: учебник	Электронный каталог	Ростов н/Д Феникс, 2017
Л1.2	Кудрин В.А., Шишимиров В.А.	Технология производства стали: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Альянс, 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В.	Современная технология производства стали: справочник	Электронный каталог	МоскваТеплотехник, 2007
Л2.2	Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В.	Современные технология производства стали: учебник	Электронный каталог	МоскваТеплотехника, 2007
Л2.3	Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В., Павлюченков И.А., Болотов В.Ю.	Прецизионная обработка металлургических расплавов: научное издание	Электронныйкаталог	МоскваТеплотехник, 2007

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электрометаллургия стали	http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/KnigobMatieres/view/7883
Э2	Лузгин В.П., Косырев К.Н., Комолова О.А. Теория и технология металлургии стали. Энергетика, технология и экология сталеплавильных процессов Изд-во МИСиС, 2010	http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=497562

ЭЗ	Котельников, Г. И.; Семин, А. Е.; Толстоуцкий, А. А.; др., Теория и технология металлургии стали: технологические расчеты на базе равновесного распределения компонентов в системе металл - шлак - газ с использованием компьютерной программы 'ГИББС - учеб. пособие Изд-во МИСиС, 2011	http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=507221
----	--	---

6.3 Перечень 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	http://elibrary.ru/
-----	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Электрометаллургия стали	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, Visual Studio, комплект тематических презентаций
5	Электрометаллургия стали	Аудитория № 5 Компьютерный класс для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (16 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций, Виртуальный лабораторный комплекс: - Сталевар электропечи (ДСП)
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория № 46 помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: 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, курсовой работой, 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 Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий 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.