

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

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

Закреплена за кафедрой

Электротехнологии

Направление подготовки  
 Профиль

22.03.02 Металлургия  
 Металлургия черных металлов

Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану		216	Формы контроля в семестрах: экзамен 6 семестр курсовая работа 6 семестр
в том числе:			
аудиторные занятия		108	
самостоятельная работа		79	
часов на контроль		27	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)			
Неделя	18			
Вид занятий	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 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

**Электromеталлургии**

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
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
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.3	Проектирование металлургических цехов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.2 -31 методы анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов технико-экономические показатели применения передовых технологий и техники	
<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.1-31 методы анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов	
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3.2 -У1 обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	
<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3.1-У1 использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-3.2 -В1 опытом написания и редактирования отчета о результатах исследования	
<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>	

<b>Владеть:</b>						
ПК-3.1-В1 анализом процессов выплавки, внеагрегатной обработки и разливки стали						
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература и эл. ресурсы</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Стандартизация стали и сплавов электропечного сортамента.</b>					
1.1	Стандартизация стали и сплавов электропечного сортамента. /Лек/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	16	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Огнеупорные материалы и футеровка дуговых электропечей, сталеразливочных и промежуточных ковшей</b>					
2.1	Огнеупорные материалы и футеровка дуговых электропечей, сталеразливочных и промежуточных ковшей /Лек/	6	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	ГОСТы и Технические условия /Пр/	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2	
2.3	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	16	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. Шихтовые материалы электроплавки стали</b>					
3.1	Шихтовые материалы электроплавки стали /Лек/	6	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2	
3.2	Расчет оптимальной шихтовки плавки /Пр/	6	14	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Работа с паспортами плавов в ДСП- 160 /Лаб/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2	
3.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. Консультации по курсовой работе	6	16	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 4. Основные периоды электроплавки. Заправка, завалка шихты. Период плавления.</b>					
4.1	Основные периоды электроплавки. Заправка, завалка шихты. Период плавления. /Лек/	6	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Шихтовые материалы /Пр/	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
4.3	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. Консультации по курсовой работе /Ср/	6	16	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 5. Окислительный и восстановительный периоды</b>					
5.1	Окислительный и восстановительный периоды электроплавки /Лек/	6	8	ПК-3.1 ПК-3.2	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-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
5.3	Выплавка стали в ДСП (тренажер) /Лаб/	6	14	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2	

5.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. Консультации по курсовой работе /Ср/	6	8	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 6. Основные физико-химические процессы электросталеплавильного процесса</b>				Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
6.1	Основные физико-химические процессы электросталеплавильного процесса /Лек/	6	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
6.2	Выплавка стали в дуговой сталеплавильной печи ДСП-160 (по паспортам плавок) /Пр/	6	12	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
6.3	Расчет материального баланса плавки (период плавления) /Пр/	6	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2	
6.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы Консультации по курсовой работе /Ср/	6	7	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	КСР	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	Контроль	6	27	ПК-3.1 ПК-3.2	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	<a href="http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/KnigobMatiere/view/7883">http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/KnigobMatiere/view/7883</a>
Э2	Лузгин В.П., Косырев К.Н., Комолова О.А. Теория и технология металлургии стали. Энергетика, технология и экология сталеплавильных процессов Изд-во МИСиС,	<a href="http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=497562">http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=497562</a>
Э3	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	<a href="http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=507221">http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=507221</a>

### 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 <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
И.2	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
И.4	Российская платформа открытого образования <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>

### 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.