

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

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

Закреплена кафедрой

Электromеталлургии

Направление подготовки  
 Профиль

22.03.02 Металлургия  
 Металлургия черных металлов

Квалификация  
 Форма обучения  
 Общая трудоемкость

**Бакалавр**  
**заочная**  
**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

180 **Формы контроля в семестрах:**

в том числе:

аудиторные занятия

26

экзамен 7 семестр

самостоятельная работа

143

курсовой проект 8 семестр

часов на контроль

9

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	18		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8			8	8
Лабораторные	4	4			4	4
Практические	14	14			14	14
КСР			2	2	2	2
Итого ауд.	26	26			26	26
Контактная работа	26	26	2	2	28	28
Сам. работа	73	73	70	70	143	143
Часы на контроль	9	9			9	9
Итого	108	108	72	72	180	180

Программу составил(и):

к.тн, Зав.каф., Еланский Дмитрий Геннадьевич

Рабочая программа

**Электрометаллургия 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-16 ЗО.plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

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	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.06
<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-1.1: способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.1-31 методы анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов технико-экономические показатели применения передовых технологий и техники	
<b>ОПК-4.1: готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-4.1-31 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
<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-1.1: способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.1-У1 выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	
<b>ОПК-4.1: готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-4.1-У1 использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики	
<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-1.1: способность к анализу и синтезу</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-1.1-В1 анализом процессов выплавки, внеагрегатной обработки и разливки стали						
<b>ОПК-4.1: готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>						
<b>Владеть:</b>						
ОПК-4.1-В1 основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности						
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
<b>Раздел 1. Стандартизация стали и сплавов электропечного сортамента</b>						
1.1	Стандартизация стали и сплавов электропечного сортамента. /Лек/	7	1	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	7	21	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	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/	7	1	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	ГОСТы и Технические условия /Пр/	7	1	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
2.3	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	7	14	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	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/	7	1	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2	
3.2	Расчет оптимальной шихтовки плавки /Пр/	7	4	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	7	14	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Основные периоды электроплавки. Заправка, завалка шихты. Периодплавления</b>						
4.1	Основные периоды электроплавки. Заправка, завалка шихты. Периодплавления. /Лек/	7	2	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Шихтовые материалы /Пр/	7	1	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э3	
4.3	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	7	10	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	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/	7	2	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	



5.2	Расчет легирующих добавок (работа мастера по плавке в реальном режиме времени) /Пр/	7	2	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
5.3	Выплавка стали в ДСП (тренажер) /Лаб/	7	4	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2	
5.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	7	8	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 6. Основные физико-химические процессы электросталеплавильного процесса</b>						
6.1	Основные физико-химические процессы электросталеплавильного процесса /Лек/	7	1	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
6.2	Выплавка стали в дуговой сталеплавильной печи ДСП-160 (по паспортам плавов) /Пр/	7	4	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
6.3	Расчет материального баланса плавки (период плавления) /Пр/	7	2	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2	
6.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	7	6	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Э1 Э2 Э3	
	Контроль	7	9	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1Л1.2 Л2.1Л2.3Л2.2	
6.5	Выполнение курсового проекта /Ср/	8	70	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	Э1 Э2 Э3	
	КСР	8	2	ПК-3.2ПК-1.1 ОПК-4.1	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,	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,	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	Прецизионная обработка металлургических расплавов: научное издание	Электронный каталог	МоскваТеплотехник, 2007
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
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, 2010		<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.; Толстолуцкий, А. А.; др., Теория и технология металлургии стали: технологические расчеты на базе равновесного распределения компонентов в системе металл - шлак - газ с использованием компьютерной программы 'ТИББС - 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>	
<b>6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения</b>				
П.1	Windows 7 Professional			
П.2	Microsoft Office 2007			
П.3	антивирусное ПО Dr.Web			
П.4	MS Teams			
П.5	LMS Canvas			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
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>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
	Ауд.	Назначение	Оснащение	
	4	Электрометаллургия стали	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	
	5	Электрометаллургия стали	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, VisualStudio, комплект тематических презентаций, Виртуальный лабораторный комплекс: - Сталевар электропечи (ДСП)	

46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	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 PowerPoint.

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.). 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.

Методические указания к оформлению курсового проекта приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-исследовательских работ) - Выкса 2020г [http://elibrary.misis.ru/action.php? kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459](http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459) (НТБ МИСиС)