

от «28» июня 2021г.  
 протокол № 9-21

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Инновации и современные методы работы в электросталеплавильных цехах

Закреплена за кафедрой	Электromеталлургии
Направление подготовки	22.03.02 Metallургия
Профиль	Metallургия 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:
в том числе:	экзамен бкурсовая 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	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
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

Программу составил(и):

*ктн, Зав.каф., Еланский Дмитрий Геннадьевич*

---

---

Рабочая программа

**Инновации и современные методы работы в электросталеплавильных цехах**

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

**Электрометаллургии**

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

<b>Владеть:</b>						
ПК-1.1-В1 современными методами работы в электросталеплавильных цехах						
<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. Инновации в электросталеплавильном производстве</b>					
1.1	Современные методы работы в электросталеплавильных цехах. /Лек/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
1.2	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	16	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л1.2Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Футеровка дуговых электропечей, сталеразливочных и промежуточных ковшей</b>					
2.1	Огнеупорные материалы и футеровка дуговых электропечей, сталеразливочных и промежуточных ковшей /Лек/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
2.2	ГОСТы и Технические условия /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л1.2Э1 Э2	
2.3	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	6	16	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
	<b>Раздел 3. Шихтовые материалы электроплавки стали</b>					
3.1	Шихтовые материалы электроплавки стали /Лек/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
3.2	Расчет оптимальной шихтовки плавки /Пр/	6	14	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л1.2Э1 Э2	
3.3	Работа с паспортами плавов в ДСП-160 /Лаб/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
3.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	16	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л1.2Э1 Э2	
	<b>Раздел 4. Основные периоды плавания</b>					
4.1	Основные периоды электроплавки. Заправка, завалка шихты. Период плавания. /Лек/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
4.2	Шихтовые материалы /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л1.2Э1 Э2	
4.3	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	6	16	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
	<b>Раздел 5. Окислительный и восстановительный периоды электроплавки</b>					
5.1	Окислительный и восстановительный периоды электроплавки /Лек/	6	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
5.2	Расчет легирующих добавок (работа мастера по плавке в реальном режиме времени) /Пр/	6	18	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л1.2Э1 Э2	
5.3	Выплавка стали в ДСП (тренажер) /Лаб/	6	14	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
5.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л1.2Э1 Э2	

	<b>Раздел 6. Основные физико-химические процессы электросталеплавильного процесса</b>					
6.1	Основные физико-химические процессы электросталеплавильного процесса /Лек/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
6.2	Выплавка стали в дуговой сталеплавильной печи ДСП-160 (по паспортам плавов) /Пр/	6	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л1.2Э1 Э2	
6.3	Расчет материального баланса плавки (период плавления) /Пр/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
6.4	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	7	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л1.2Э1 Э2	
	Контроль	6	27	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Л1.2	
	КСР	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л1.2Э1 Э2	

### 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.Кудрин, В.А. Шишимиров	Технологические процессы производства стали: учебник	Электронный каталог	Ростов н/Д Феникс, 2017
Л1.2	Лузгин, В. П.; Косырев, К. Л.; Комолова, О. А.	Теория и технология металлургии стали. Энергетика, технология и экология сталеплавильных процессов	<a href="http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=497562">http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=497562</a>	Изд-во МИСиС, 2010

##### 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	Москва Теплотехник, 2007
Л2.2	Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В. Павлюченков И.А., Болотов В.Ю.	Прецизионная обработка металлургических расплавов: научное издание	Электронный каталог	Москва Теплотехник, 2007
Л2.3	Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В.	Современные технология производства стали: учебник	Электронный каталог	Москва Теплотехника, 2007

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Инновационные и современные методы работы в электросталеплавильных цехах	<a href="http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/KnigobMatieres/view/7883">http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/KnigobMatieres/view/7883</a>
Э2	Инновационные и современные методы работы в электросталеплавильных цехах	<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 программного обеспечения

П.1	MS Office
П.2	LMS Canvas
П.3	Microsoft PowerPoint

П.4	Microsoft Excel	
П.5	Microsoft Word	
<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	Инновации и современные методы работы в электросталеплавильных цехах	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, MicrosoftOffice 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, VisualStudio, комплект тематических презентаций
5	Инновации и современные методы работы в электросталеплавильных цехах	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, MicrosoftOffice 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, VisualStudio, комплект тематических презентаций, Виртуальный лабораторный комплекс: - Сталевар электропечи (ДСП)
46	Инновации и современные методы работы в электросталеплавильных цехах	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
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>		
<p>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.</p> <p>Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.</p> <p>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, со-противление материалов, и др.).</p> <p>В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.</p> <p>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.</p>		