



Программу составил(и):

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

---

---

Рабочая программа

**Разливка и кристаллизация 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

**Электрометаллургии**

Протокол от 26.06.2021 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г. \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

- |     |   |
|-----|---|
| 1.1 | научить применять законы классической термодинамики и кинетики, теории кристаллизации, теплофизические, технологические и экономические законы для анализа и обоснования технологических и конструктивных решений разливки и кристаллизации стали |
|-----|---|

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.08
-------------------	------------

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1	Металлургические технологии
-------	-----------------------------

2.1.2	Основы металлургии
-------	--------------------

#### 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	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 основные схемы машин непрерывной разливки и элементы конструкции МНЛЗ

**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 технологические схемы производства электрометаллургии

**УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах**

**УК-10.2: Анализирует экономическую, финансовую, правовую информацию, достаточную для принятия обоснованных решений в различных сферах деятельности**

**Знать:**

УК-10.2-31 основные экономические аспекты в профессиональной деятельности

**ПК-1: Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха**

**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-У2 рассчитывать основные параметры рафинирования металла при СЭМ

**ПК-1.2: Проводит анализ причин изменений параметров и показателей процессов выплавки и разливки стали**

**Уметь:**

ПК-1.2-У1 разрабатывать технологическую схему процесса СЭМ

**УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах**

**УК-10.2: Анализирует экономическую, финансовую, правовую информацию, достаточную для принятия обоснованных решений в различных сферах деятельности**

**Уметь:**

УК-10.2-У1 анализировать экономическую информацию в профессиональной деятельности

**ПК-1: Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха**

<b>ПК-1.1: 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 анализировать и выбирать способ СЭМ для переплава						
<b>ПК-1.2: Проводит анализ причин изменений параметров и показателей процессов выплавки и разлива стали</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-1.2-В1 анализом процессов разлива стали						
<b>ПК-1.1: 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 оценкой ресурсо-экологических характеристик производственных процессов						
<b>УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах</b>						
<b>УК-10.2: Анализирует экономическую, финансовую, правовую информацию, достаточную для принятия обоснованных решений в различных сферах деятельности</b>						
<b>Владеть:</b>						
УК-10.2-В1 навыками применения необходимой информацией 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. Основы теории кристаллизации</b>						
1.1	Основы теории кристаллизации /Лек/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
1.2	Самостоятельное изучение лекционного материала /Ср/	7	24	УК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
<b>Раздел 2. Разливка стали в изложницы</b>						
2.1	Разливка стали в изложницы /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
2.2	Расчет диаметра разливочных стаканов промковшей для различных заготовок /Пр/	7	18	УК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
2.3	Самостоятельное изучение лекционного материала /Ср/	7	20	УК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
<b>Раздел 3. Непрерывная разливка стали</b>						
3.1	Непрерывная разливка стали /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
3.2	Расчет параметров УНРС /Пр/	7	18	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
3.3	Самостоятельное изучение лекционного материала /Ср/	7	20	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
<b>Раздел 4. Литейно-прокатные модули</b>						
4.1	Литейно-прокатные модули /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
4.2	Расчет режима охлаждения в ЗВО /Пр/	7	18	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	

4.3	Самостоятельное изучение лекционного материала /Ср/	7	15	УК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
	Контроль	7	27	УК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
	КСР	7	2	УК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	

### 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	Бровман М.Я.	Непрерывная разливка стали	Электронный каталог	Москва ЭКОМЕТ, 2007
Л1.2	Еланский Д.Г., Линчевский Б.В., Кальменев А.А.	Основы производства и обработки металлов: учебник	Электронный каталог	Москва МГВМИ, 2005

##### 6.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Кудрин В.А., Шишимиров В.А.	Технология производства стали: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Альянс, 2017
Л2.2	Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В.	Современная технология производства стали: справочник	Электронный каталог	Москва Теплотехник, 2007

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

Э1	ООО Научная электронная библиотека	<a href="http://lib.misis.ru/elcat.html">http://lib.misis.ru/elcat.html</a>
----	------------------------------------	---

#### 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

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Разливка и кристаллизация 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, MicrosoftOffice 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 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.

При выполнении домашних заданий осваиваются классические методы изучения вопроса. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций с широким привлечением мультимедийной техники, и Интернета, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам.

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.