

ВФ НИТУ "МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол №1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Разливка и кристаллизация стали**

Закреплена за кафедрой

Направление подготовки

Профиль

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

часов на контроль

Электротехнологии

22.03.02 Металлургия

Металлургия черных металлов

**Бакалавр**

**заочная**

**5 ЗЕТ**

180 Формы контроля в семестрах:

экзамен 10 семестр

20

151

9

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	10			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	151	151	151	151
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

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

Рабочая программа

**Разливка и кристаллизация 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-17 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.

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b>	
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
<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.08
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Металлургические технологии
2.1.2	Основы металлургии (Металлургии стали)
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.2 -31 основные схемы машин непрерывной разливки и элементы конструкции МНЛЗ	
<b>ПК-1.1: способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.1-31 основные конструкции установок СЭМ	
<b>ОПК-5.1: способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5.1-31 основные элементы конструкций установок СЭМ	
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3.2 -У1 рассчитывать основные параметры рафинирования металла при СЭМ	
<b>ПК-1.1: способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.1-У1 анализировать и выбирать способ СЭМ для переплава	
<b>ОПК-5.1: способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-5.1-У1 основные технологические схемы производства электрометаллургии (СЭМ)	
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-3.2 -В1 навыками логического, критически-творческого и системного мышления и анализа при решении профессиональных задач	
<b>ПК-1.1: способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1.1-В1 навыками решения инженерных задач на базе полученных теоретических знаний	
<b>ОПК-5.1: способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-5.1-В1 оценкой ресурсо-экологических характеристик производственных процессов	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
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/	10	1	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
1.2	Самостоятельное изучение лекционного материала /Ср/	10	28	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
<b>Раздел 2. Разливка стали в изложницы</b>						
2.1	Разливка стали в изложницы /Лек/	10	1	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
2.2	Расчет диаметра разливочных стаканов промковшей для различных заготовок /Пр/	10	4	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
2.3	Самостоятельное изучение лекционного материала /Ср/	10	40	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
<b>Раздел 3. Непрерывная разливка стали</b>						
3.1	Непрерывная разливка стали /Лек/	10	1	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
3.2	Расчет параметров УНРС /Пр/	10	6	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
3.3	Самостоятельное изучение лекционного материала /Ср/	10	43	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
<b>Раздел 4. Литейно-прокатные модули</b>						
4.1	Литейно-прокатные модули /Лек/	10	1	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
4.2	Расчет режима охлаждения в ЗВО /Пр/	10	6	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
4.3	Самостоятельное изучение лекционного материала /Ср/	10	40	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
	Контроль	10	9	ОПК-5.1 ПК-1.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л.2.2	
<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ(ПРИЛОЖЕНИЕ)</b>						
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>						
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>						
<b>6.1.1. Основная литература</b>						
	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://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
----	------------------------------------	---

### 6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

П.1	Windows 7 Professional
П.2	антивирусное ПО Dr.Web
П.3	Microsoft Office 2007
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	Разливка и кристаллизация 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, Visual Studio, комплект тематических презентаций
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	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.