

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 14.09.2023 10:01:38  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

## Аннотация рабочей программы дисциплины ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ.6 Разливка и кристаллизация стали

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		экзамен 8
аудиторные занятия	72	курсовая работа 8
самостоятельная работа	72	
часов на контроль	36	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Подготовить выпускников к производственно-технологической деятельности, связанной с эксплуатацией агрегатов по разливке стали.
1.2	Изучить теоретические основы кристаллизации стали и формирования слитка в изложнице и при непрерывной разливке, обеспечивающие получение качественных заготовок с минимальными энергозатратами и воздействиями на окружающую среду.
1.3	Освоить физико-химические, термодинамические, тепловые, усадочные, ликвационные, механические и др. процессы, определяющие формирование стального слита и непрерывнолитой заготовки.
1.4	Изучить основные виды оборудования для разливки стали.
1.5	Научить выбирать основные виды разливочного оборудования (типы сталь- и промковшей, виды изложниц и МНЛЗ).
1.6	Сформировать способности видения проблем и тенденций развития современного сталеплавильного производства и определения основных технических показателей работы металлургических агрегатов, используемых для разливки стали.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Основы сталеплавильного производства	
2.1.2	Современные методы получения высококачественных сталей и сплавов	
2.1.3	Специальные стали	
2.1.4	Теория и технология переплавных процессов	
2.1.5	Теория и технология производства стали	
2.1.6	Электрометаллургия стали и ферросплавов	
2.1.7	Теория и технология окискования сырья и доменного производства	
2.1.8	Экстракция черных металлов из природного сырья	
2.1.9	Литейное производство	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Государственная итоговая аттестация	
2.2.2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	
2.2.3	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	
2.2.4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	
2.2.5	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	
2.2.6	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>УК-11.1: Способность управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений</b>
<b>Знать:</b>
УК-11.1-31 Технологические основы разливки стали и применяемое оборудование
<b>ПСК-3: Способность анализировать и совершенствовать технологические процессы производства стали в слитках и непрерывнолитых заготовках</b>
<b>Знать:</b>
ПСК-3-31 Влияние технологических параметров разливки и конструктивных особенностей разливочного оборудования на технико-экономические показатели производства слитков и непрерывнолитых заготовок
<b>ПК-3.1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3.1-31 Устройство, принцип действия и правила эксплуатации тех-нологического оборудования для производства слитков и непрерывнолитых заготовок
<b>УК-11.1: Способность управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений</b>
<b>Уметь:</b>

УК-11.1-У1 Анализировать технологию разливки стали
<b>ПСК-3: Способность анализировать и совершенствовать технологические процессы производства стали в слитках и непрерывнолитых заготовках</b>
<b>Уметь:</b>
ПСК-3-У1 Анализировать и совершенствовать технологические процессы производства слитков и непрерывнолитых заготовок с использованием современного разливочного оборудования
<b>ПК-3.1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.1-У1 Осуществлять технологический процесс производства слитков и непрерывнолитых заготовок с учетом особенностей оборудования и требований к качеству продукции
<b>УК-11.1: Способность управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений</b>
<b>Владеть:</b>
УК-11.1-В1 Методами регулирования процесса разливки стали
<b>ПСК-3: Способность анализировать и совершенствовать технологические процессы производства стали в слитках и непрерывнолитых заготовках</b>
<b>Владеть:</b>
ПСК-3-В1 Методикой определения оптимальных конструктивных параметров разливочного оборудования для производства слитков и непрерывнолитых заготовок
<b>ПК-3.1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3.1-В1 Методами расчета оптимальных параметров разливки стали с учетом особенностей оборудования и требований к качеству продукции

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Основы теории кристаллизации. Разливка стали в изложницы.</b>							
1.1	Сущность и механизм процесса кристаллизации. Термодинамические условия гомогенной кристаллизации. Критический размер зародыша. Условия формирования структуры слитка и динамика затвердевания. /Лек/	8	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3			
1.2	Характеристика способов разливки стали в изложницы. Строение стальных слитков в зависимости от степени раскисленности. Химическая неоднородность слитков. /Лек/	8	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	Технология разливки стали в изложницы в зависимости от степени раскисленности стали. Оборудование для разливки в изложницы и его подготовка. /Лек/	8	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3			

1.4	Дефекты стальных слитков и методы борьбы с ними. Влияние структуры слитка на качество готовой продукции. /Лек/	8	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3			
1.5	Определение продолжительности и средней скорости затвердевания слитка в зависимости от степени раскисленности стали. /Пр/	8	2		Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
1.6	Определение параметров усадочных дефектов в слитках спокойной стали. /Пр/	8	2		Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.7	Определение параметров разливочного оборудования, обеспечивающего формирование качественного слитка при разливке в изложницы. /Пр/	8	2		Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.8	Расчет скорости наполнения изложниц металлом в зависимости от технологии разливки и степени раскисленности стали. /Пр/	8	2		Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.9	Контрольная работа №1. /Пр/	8	1		Л1.1Л3.1			
1.10	Исследование динамики затвердевания стального слитка. /Лаб/	8	2		Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Групповая работа"		
1.11	Изучение усадочных процессов при кристаллизации стали в изложницах. /Лаб/	8	4		Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Групповая работа"		
1.12	Подготовка к контрольной работе №1 /Ср/	8	12		Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 2. Непрерывная разливка стали.</b>							
2.1	Основное оборудование машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). /Лек/	8	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Классификация машин непрерывного литья заготовок и их сравнительная характеристика. /Лек/	8	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.3	Сущность и характеристика непрерывной разливки стали. Тепловые условия затвердевания и структура непрерывнолитой заготовки. /Лек/	8	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.4	Технология непрерывной разливки и качество непрерывнолитой заготовки. Влияние параметров разливки на дефекты непрерывнолитой заготовки. /Лек/	8	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			

2.5	Совершенствования техники и технологии непрерывной разливки. Литейно-прокатные комплексы и технология непрерывного литья полосы. /Лек/	8	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.6	Определение динамики и продолжительности затвердевания непрерывнолитой заготовки в зависимости от конструктивных и технологических параметров разливки. /Пр/	8	2		Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
2.7	Определение параметров разливочного оборудования, обеспечивающего формирование качественной заготовки при непрерывной разливке. /Пр/	8	2		Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.8	Расчет основных параметров непрерывной разливки стали. /Пр/	8	2		Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.9	Выбор вида МНЛЗ и расчет их числа в цехе. /Пр/	8	2		Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
2.10	Контрольная работа №2. /Пр/	8	1					
2.11	Моделирование непрерывной разливки стали. /Лаб/	8	4		Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Компьютерный имитатор"		
2.12	Исследование условий охлаждения непрерывнолитой заготовки в ЗВО /Лаб/	8	4		Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Групповая работа"		
2.13	Изучение дефектов непрерывнолитой заготовки /Лаб/	8	4		Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Групповая работа"		
2.14	Выполнение курсовой работы на тему: "Расчет параметров непрерывной разливки стали". /Ср/	8	24		Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3			
2.15	Подготовка к контрольной работе №2 /Ср/	8	12		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.16	Подготовка к экзамену по дисциплине /Ср/	8	24		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.17	Экзамен по дисциплине /Экзамен/	8	36					