

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 19.05.2023 10:05:06  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

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.3 Теория и технология производства 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

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 93

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:

экзамен 7

курсовая работа 7

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	34	17	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	23	23	23	23
Итого ауд.	51	68	51	68
Контактная работа	51	68	51	68
Сам. работа	93	76	93	76
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 выплавке и внепечной обработке стали.
1.2	Изучить основные типы сталеплавильных агрегатов, современные технологические процессы выплавки стали и внепечной обработки, обеспечивающие получение качественных сталей с минимальными энергозатратами и воздействиями на окружающую среду.
1.3	Научить пониманию принципов работы агрегатов сталеплавильного передела, включая теоретические основы производства стали, конструкции основных сталеплавильных агрегатов, технологические операции и показатели плавки, теплотехнические процессы: кинетика, термодинамика, тепло- и массообмен, гидро- и аэродинамика.
1.4	Сформировать способности видения проблем и тенденций развития современного сталеплавильного производства и определения основных технических показателей работы металлургических агрегатов, используемых для производства стали.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Теория и технология окискования сырья и доменного производства	
2.1.2	Экстракция черных металлов из природного сырья	
2.1.3	Литейное производство	
2.1.4	Персональная эффективность	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Разливка и кристаллизация стали	
2.2.3	Теория и технология разливки стали	
2.2.4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	
2.2.5	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	
2.2.6	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	
2.2.7	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	
2.2.8	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**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 Основные закономерности химических и физико-химических процессов сталеплавильного производства, современные тех-нологии производства стали требуемого качества
<b>ПСК-2: Способность анализировать и совершенствовать технологические процессы получения жидкой стали и сплавов</b>
<b>Знать:</b>
ПСК-2-31 Влияние технологических параметров плавки и конструктив-ных особенностей плавильного оборудования на технико-экономические показатели производства жидкой стали
<b>ПК-3.1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3.1-31 Устройство, принцип действия и правила эксплуатации технологического оборудования для выплавки и ковшевой обработки стали
<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 Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, связанные с производством стали
<b>ПСК-2: Способность анализировать и совершенствовать технологические процессы получения жидкой стали и сплавов</b>

<b>Уметь:</b>
ПСК-2-У1 Анализировать и совершенствовать технологические процес-сы производства стали в современных плавильных агрегатах
<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 жидкой стали 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 выбора рациональных способов производства стали с учетом решения задач энерго- и ресурсосбережения, и охраны окружающей среды
<b>ПСК-2: Способность анализировать и совершенствовать технологические процессы получения жидкой стали и сплавов</b>
<b>Владеть:</b>
ПСК-2-В1 Методикой определения оптимальных технологических па-раметров выплавки стали в современных плавильных агрега-тах
<b>ПК-3.1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3.1-В1 Устройство, принцип действия и правила эксплуатации тех-нологического оборудования для выплавки и ковшевой обра-ботки стали

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполн яемые работы
	<b>Раздел 1. Основы теории сталеплавильных процессов.</b>							
1.1	Сталеплавильные шлаки и их роль при выплавке стали. Свойства сталеплавильных шлаков и требования к шлаковому режиму процесса. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.2	Основные реакции сталеплавильных процессов и их влияние на ход плавки. Реакция обезуглероживания, ее роль в процессах тепло- и массопереноса в сталеплавильных процессах. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	Управление обезуглероживанием в сталеплавильных процессах. Минимальное остаточное содержание углерода. Основы синхронизации обезуглероживания и нагрева металла. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.4	Окисление марганца, кремния. Процессы десульфурации и дефосфорации в сталеплавильных процессах. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			

1.5	Расчет окисления примесей металлошихты при окислительном рафинировании. /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
1.6	Расчет расхода флюсов для наведения шлака требуемой основности. /Пр/	7	3		Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.7	Контрольная работа №1. /Пр/	7	1					
1.8	Определение остаточного содержания углерода и максимальной окисленности металлической ванны при ее кислородном рафинировании. /Лаб/	7	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Групповая работа"		
1.9	Подготовка к контрольной работе №1 /Ср/	7	10		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.10	Предмет и задачи курса. Классификация и свойства сталей. Шихтовые материалы сталеплавильных процессов. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 2. Конвертерное производство стали.</b>								
2.1	История развития конвертерного способа производства стали. Сущность кислородно-конвертерной плавки и устройство современного конвертера с верхней продувкой. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Технология кислородно-конвертерной плавки. Дутьевой режим и его влияние на ход конвертерного процесса. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.3	Аэро- и гидродинамика взаимодействия кислородной струи с ванной. Изменение химического состава металла, шлака и температуры ванны по ходу плавки. Выход годного. Управление шлаковым режимом. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.4	Материальный и тепловой балансы кислородно-конвертерной плавки. Охладители конвертерного процесса и способы увеличения доли лома в металлошихте. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.5	Кислородно-конвертерные процессы с донной продувкой: конструкция, технология, особенности. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			

2.6	Комбинированные кислородно-конвертерные процессы. Сравнительный анализ конвертерных процессов с различным способом подвода кислорода. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.7	Расчет материального баланса конвертерного процесса. /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
2.8	Расчет теплового баланса конвертерного процесса. /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
2.9	Расчет основных параметров конвертерного процесса. /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
2.10	Изучение процесса взаимодействия кислородной струи с жидкой ванной. /Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Групповая работа"		
2.11	Имитационное моделирование продувки металла в кислородном конвертере с верхней подачей дутья. /Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Компьютерный имитатор"		
2.12	Выполнение курсовой работы на тему: "Технология и расчет плавки стали в кислородных конвертерах". /Ср/	7	32		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 3. Подовые сталеплавильные процессы. Ковшевая обработка стали.</b>							
3.1	Сущность мартеновского процесса и устройство мартеновской печи. Особенности и разновидности мартеновского процесса. Технология мартеновской плавки при различных вариантах процесса. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.2	Изменение химического состава металла, шлака и температуры ванны по ходу плавки. Управление шлаковым режимом. Материальный баланс процесса и выход годного. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.3	Тепловая работа мартеновской печи. Способы интенсификации тепловой работы печи, расход условного топлива. Тепловой баланс плавки. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			

3.4	Выплавка стали в двухванных сталеплавильных агрегатах. Особенности конструкции двухванных сталеплавильных агрегатов и технология выплавки стали в них. Сравнительные технико-экономические показатели работы мартеновских и двухванных печей. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
3.5	Раскисление, легирование и модифицирование стали. Газы и неметаллические включения в стали. Обработка металла в ковше инертными газами. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3			
3.6	Обработка стали рафинировочными смесями. Вакуумная обработка стали в ковше. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3			
3.7	Расчет количества твердых окислителей в завалку мартеновской печи при скрап-рудном процессе. /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
3.8	Расчет расхода ферросплавов для раскисления и легирования стали. /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
3.9	Контрольная работа №2. /Пр/	7	1					
3.10	Изучение устройства и работы мартеновского цеха ОАО «Уральская сталь». /Лаб/	7	2		Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Групповая работа"		
3.11	Имитационное моделирование процесса обработки стали на агрегате доводки стали. /Лаб/	7	2		Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Компьютерный имитатор"		
3.12	Изучение ферросплавов, применяемых при раскислении и легировании стали. /Лаб/	7	3		Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Групповая работа"		
3.13	Подготовка к контрольной работе №2 /Ср/	7	10		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
3.14	Подготовка к экзамену по дисциплине /Ср/	7	24		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
3.15	Экзамен по дисциплине /Экзамен/	7	36					