

Рабочая программа утверждена  
 решением Учёного совета  
 ВФ НИТУ МИСиС  
 от «31» августа 2020г.  
 протокол № 1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Теория и технология производства стали**

Закреплена за кафедрой

Электротехнологии

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Металлургия черных металлов

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 5 семестр

аудиторные занятия

72

самостоятельная работа

36

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)			
	18			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.тн, Доц., Кололова Ольга Александровна*

Рабочая программа

**Теория и технология производства 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-20.plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электротеталлургии**

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г.

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Научить применять физико-химические, теплофизические, технологические и экономические законы и положения для анализа и разработки оптимальных технологических и конструктивных решений при выплавке стали в сталеплавильных агрегатах и при вне-печной обработке. Рассчитывать и анализировать материало- и энергоёмкость процессов и техногенные воздействия их на окружающую среду, предлагать методы повышения технологических и технико-экономических показателей металлургических процессов.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математика
2.1.2	Физическая химия
2.1.3	Информатика
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Основы металлургии (Металлургии стали)
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Автоматизация производства электростали
2.2.4	Основы бережливого производства
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.6	Проектирование металлургических цехов
2.2.7	Электрометаллургия стали
2.2.8	Разливка и кристаллизация стали
2.2.9	Электрометаллургия спец стали

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

<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3.1-31 основы разработки технологии выплавки заданной марки стали с учетом технико-экономических и экологических показателей
<b>Уметь:</b>
ПК-3.1-У1 анализировать процессы выплавки и внепечной обработки стали на основе информации об основных технологических и теплотехнических показателях
<b>Владеть:</b>
ПК-3.1-В1 современными способами расчета и разработки технологии

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение.</b>					
1.1	Сталь – основной конструкционный материал современности. Современное состояние и новые направления развития процессов сталеплавильного производства. Структура современных металлургических предприятий  /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.2	Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение литературы, самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников /Ср/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	

	<b>Раздел 2. Основы теории сталеплавильных процессов. Основные положения термодинамики процессов.</b>					
2.1	Обезуглероживание. Теоретическое обоснование, термодинамические закономерности процесса обезуглероживания. Кинетика обезуглероживания. Применение вакуума в процессах обезуглероживания Дефосфорация. Теоретическое обоснование, термодинамические закономерности процесса дефосфорации. Кинетика процессов дефосфорации. Десульфурация. Теоретическое обоснование, термодинамические закономерности процесса десульфурации. Кинетика процессов десульфурации Растворимость кислорода в жидком железе и в железо – углеродистых и легированных расплавах. Основные виды дефектов вызываемых повышенной концентрацией кислорода в стали . Раскисление стали. Раскисление стали. Термодинамические закономерности процесса комплексного раскисления стали Классификация неметаллических включений. Современные методы контроля неметаллических включений и инженерии включений. Модифицирование включений. Физико-химические закономерности и методы удаления неметаллических включений из жидкого металла /Лек/	5	16	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.2	Основы теории сталеплавильных процессов. Основные положения термодинамики процессов. /Пр/	5	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.3	Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение литературы, самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников /Ср/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.4	Выполнение домашних заданий /Ср/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 3. Выплавка полупродукта</b>					
3.1	Выплавка стали в кислородном конвертере, ДСП, мартене /Лек/	5	6	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.2	Выплавка стали в кислородном конвертере, ДСП, мартене /Пр/	5	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.3	Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение литературы, самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников /Ср/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.4	Выполнение домашних заданий /Ср/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 4. Внепечная обработка стали.</b>					
4.1	Внепечная обработка стали. /Лек/	5	6	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	

4.2	Внепечная обработка стали /Пр/	5	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
4.3	Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение литературы, самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников /Ср/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
4.4	Выполнение домашних заданий /Ср/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
<b>Раздел 5. Разливка стали и основы теории кристаллизации</b>						
5.1	Разливка стали и основы теории ристаллизации /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.2	Разливка стали и основы теории ристаллизации /Пр/	5	6	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.3	Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение литературы, самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников /Ср/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.4	Выполнение домашних заданий /Ср/	5	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	Контроль	5	36	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	

### 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., Шишимиров В.А.	Технология производства стали: учебное пособие	Электронный каталог	Москва, Альянс, 2017
Л1.2	Семин А.Е.,Турсунов Н.К.,Косырев К.Л.	Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов: учебное пособие	Методические пособия	Москва, 2017
Л1.3	Воскобойников В.Г,Кудрин В.А.	Общая металлургия: учебник	Электронный каталог	Москва, Металлургия, 1985

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Коминов С.В., Клюев М.П.	Теория и технология металлургии стали: Производство стали: Практикум	Методические пособия	Москва, 2010

Л2.2	Лузгин В.П., Семин А.Е, Комолова О.А.	Теория и технология металлургии стали: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 2010
Л2.3	Лузгин В.П., Казаков С.В.	Металлургия стали. Внепечная обработка: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 2003

### 6.3 Перечень лицензионного 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

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	Теория и технология производства 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, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, 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

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе. При этом студентам рекомендуется вести конспект лекционного курса, иметь рабочую тетрадь для практических занятий, а также внимательно ознакомиться с методическими указаниями по каждому разделу изучаемой дисциплины. Для изучения дисциплины необходимо использовать литературу, указанную в разделе Содержание.