

Уникальный программный ключ:  
619b0f1717227aeccca9c00aabb42f2de121f088

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «30» мая 2024г.  
протокол № 7-24

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Основы металлургии

Закреплена за кафедрой	Электрометаллургии
Направление подготовки	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль	Материаловедение и технологии новых материалов
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	144
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	зачет с оценкой 5
самостоятельная работа	54
часов на контроль	63
	27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	63	63	63	63
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*Ст. преподаватель, Сомов Сергей Александрович*

Рабочая программа

**Основы металлургии**

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 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, МиТМ-24.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электрометаллургии**

Протокол от 27.05.2024 г., № 9

Зав. кафедрой Еланский Д.Г.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

- |     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Научить физико-химическим, технологическим, теплофизическим и экологическим основам подготовки железных руд к доменной плавке, производства чугуна и стали, а также общему устройству и принципам работы металлургических агрегатов. Сформировать комплексный подход к технологическим процессам на предприятиях полного металлургического цикла. |
|-----|---|

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

**2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

2.1.1 Физическая химия

2.1.2 Химия

**2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

2.2.1 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

2.2.2 Производство специальных сталей

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

**ОПК-2:** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, участвовать в проектировании и разработке технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений

**ОПК-2.1:** Демонстрирует знания технических объектов, систем и технологических процессов

**Знать:**

ОПК-2.1-33 об основах технологии выплавки чугуна и стали, их составе и свойствах

ОПК-2.1-32 о составе жидкой стали и чугуна и термодинамических и кинетических превращениях при их производстве;

ОПК-2.1-31 о структуре предприятия полного металлургического цикла и кооперации отдельных производств внутри него;

**Уметь:**

ОПК-2.1-У2 разработать технологию производства стали заданного химического состава

ОПК-2.1-У1 рассчитать расход основных компонентов металлошихты;

**Владеть:**

ОПК-2.1-В2 самостоятельной работы с большим объемом информации в условиях многообразия применяемых терминов, определений и понятий с целью ее обобщения и анализа для использования в практической деятельности

ОПК-2.1-В1 способами решения элементарных и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие вопросы производства черных металлов</b>					
1.1	Современное состояние и пути развития металлургического производства. Технологическая схема современного металлургического предприятия с полным технологическим циклом. /Лек/	5	6	ОПК-2.1	Л1.1Л2.3	
	<b>Раздел 2. Подготовка руд к плавке и производство чугуна</b>					
2.1	Железные руды: определение, классификация, оценка качества Доменный процесс. /Лек/	5	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.3	
2.2	Восстановление оксидов в доменной печи. Образование чугуна и шлака. Поведение серы и фосфора в доменной печи /Пр/	5	12	ОПК-2.1	Л1.1Л2.3	
2.3	Проработка материала лекции и практического занятия /Ср/	5	18	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1	

	<b>Раздел 3. Производство стали</b>					
3.1	Конвертерное производство стали. Электросталеплавильное производство. Внепечная обработка стали. /Лек/	5	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.3	
3.2	Основные реакции сталеплавильного производства /Пр/	5	12	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	
3.3	Балансовые расчеты металлургической плавки /Пр/	5	12	ОПК-2.1	Л1.1Л2.2	
3.4	Расчет индивидуального задания получения стали заданного состава. Выбор способа выплавки и метода внепечной обработки /Ср/	5	27	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	
	<b>Раздел 4. Получение слитков и литых заготовок черных металлов</b>					
4.1	Оборудование для разлива стали. Способы разлива стали. Непрерывная разливка стали. /Лек/	5	4	ОПК-2.1	Л1.1Л2.3	
4.2	Проработка материала лекции /Ср/	5	18	ОПК-2.1	Л1.1Л2.1	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

ПК-2.1

История и роль металлургии в развитии цивилизации.

Современное состояние и пути развития металлургического производства.

Технологическая схема современного металлургического предприятия с полным технологическим циклом.

Железные руды: определение, классификация, оценка качества.

Подготовка железных руд к доменной плавке: дробление, обогащение, окускование.

Схема работы и устройство важнейших элементов доменной печи и вспомогательного оборудования.

Доменный процесс

Основные показатели доменного процесса. Утилизация побочных продуктов доменной плавки.

Основные реакции сталеплавильного производства. Шлакообразование. Состав и свойства сталеплавильных шлаков и их роль в технологическом процессе.

Конвертерное производство стали. Общее устройство основного оборудования. Нормативный цикл конвертерной плавки.

Электросталеплавильное производство. Классификация способов производства стали с использованием электрической энергии. Устройство дуговых электропечей. Механическое и электрическое оборудование. Современные тенденции в конструировании дуговых сталеплавильных печей.

Внепечная обработка стали. Цели и методы обработки. Раскисление и легирование стали в ковше. Способы отсечки шлака по ходу выпуска металла из сталеплавильного агрегата. Применение нейтральных газов для обработки жидкой стали в ковше.

Вакуумирование жидкой стали в ковше: способы и технологии, применяемое оборудование. Влияние вакуумирования на качество готового металла. Комплексная обработка жидкой стали в ковше.

Оборудование для разлива стали. Способы разлива стали. Сравнение показателей разлива сверху и сифоном.

Структура стального слитка. Кристаллическая и химическая неоднородность. Явление усадки.

Непрерывная разливка стали. Технология и преимущества непрерывной разливки. Виды машин непрерывного литья заготовок.

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

ПК-2.1: Решение задач по термодинамике металлургических процессов, составление балансов плавов				
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>				
Экзамен не предусмотрен				
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>				
5 - точные ответы на 3 теоретических вопроса и правильное решение задачи				
4 - небольшие неточности в теоретических вопросах, либо точный ответ на 2 вопроса и правильное решение задачи				
3 - правильный ответ на 1 теоретический вопрос и решение задачи				
2 - неправильные ответы на теоретические вопросы, непонимание хода решения практических задач				
<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	Воскобойников В.Г., Кудрин В.А.	Общая металлургия: учебник	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1985
Л1.2	Григорян В.А., Беляничков Л.Н., Стомахин А.Я.	Теоретические основы электросталеплавильных процессов: учебник	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1987
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Григорян В.А., Стомахин А.Я., Уточкин Ю.И. и др	Физико-химические расчёты электросталеплавильных процессов -2-е изд., перераб. и доп.: Сборник задач с решениями	Методические пособия	Москва, 2007
Л2.2	Стомахин А.Ф.	Методические указания к выполнению хронометража и расчету материального баланса электроплавки стали: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 1988
Л2.3	Кудрин В.А., Шишимиров В.А. Кудрин В.А., Шишимиров В.А.	Технология производства стали: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Изд. Альянс, 2017
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>			
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Microsoft Word			
П.2	Microsoft Excel			
П.3	Microsoft PowerPoint			
П.4	MS Teams			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
	Ауд.	Назначение	Оснащение	
4		Основы металлургии	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к	
4		Основы металлургии	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к	
4		Основы металлургии	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к	
6		Основы металлургии	Компьютеры, доступ к интернету	
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>				

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.