

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЕНАКИЕВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГБПОУ

«Енакиевский металлургический  
техникум»

Е.М. Давыдов

20 23 г.

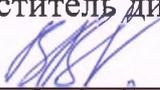


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**  
**ПРОИЗВОДСТВА ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ**  
**(ЧУГУНА, СТАЛИ И ФЕРРОСПЛАВОВ)**

для специальности среднего профессионального образования  
22.02.01 Металлургия черных металлов

г. Енакиево, 2023 г.

<p>ОДОБРЕНО Цикловой комиссией металлургических дисциплин Протокол № <u>1</u> от «<u>31</u>» <u>августа</u> 2023 г</p>	<p>Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования: 22.02.01 Metallургия черных металлов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г № 355</p>
<p>Председатель цикловой комиссии  Н.А. Падалка</p>	<p>Заместитель директора по УР  В.В. Скакун « <u>31</u> » <u>августа</u> 2023 Г.</p>

Составители:

Савченко Владимир Николаевич, преподаватель-методист специальных дисциплин, специалист высшей категории ГБПОУ «ЕМТ»

Давыдов Евгений Михайлович, преподаватель специальных дисциплин, специалист высшей категории ГБПОУ «ЕМТ»

Падалка Наталья Алексеевна, преподаватель специальных дисциплин, специалист высшей категории ГБПОУ «ЕМТ»

Рецензенты:

1.Проценко М.Ю., доцент кафедры «Металлургия черных металлов» ГОУ ВПО ЛНР «Донбасского Государственного Технического университета»

2. Найденов Сергей Иванович, преподаватель специальных механических дисциплин, специалист высшей категории ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум»

Рабочая программа переутверждена на 2024/2025 учебный год  
Протокол № 1 заседания ЦК от «30» августа 2024 г.

В программу внесены дополнения и изменения  
(см. Приложение \_\_\_\_\_, стр. \_\_\_\_\_)

Председатель ЦК 

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ учебный год  
Протокол № \_\_\_\_ заседания ЦК от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

В программу внесены дополнения и изменения  
(см. Приложение \_\_\_\_\_, стр. \_\_\_\_\_)

Председатель ЦК \_\_\_\_\_

# СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	8
<b>3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	10
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	42
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	44

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов)**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **22.02.01 Metallургия черных металлов** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Ведение технологического процесса производства черных металлов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

ПК 1.5. Анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению.

ПК 1.6. Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области металлургия черных металлов при наличии основного общего, среднего общего образования. Опыт работы не требуется.

## **1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- осуществления технологических операций по производству черных металлов;
- использования систем автоматического управления технологическим процессом;
- эксплуатации технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов;

- анализа качества сырья и готовой продукции;
- анализа причин брака выпускаемой продукции и разработки мероприятий по его предупреждению;
- анализа и оценки состояния техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке;

**уметь:**

- подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов;
- осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке;
- выполнять операции по загрузке плавильных агрегатов и выпуску продуктов плавки;
- использовать программное обеспечение в управлении технологическим процессом;
- эксплуатировать технологическое и подъёмно-транспортное оборудование;
- анализировать качество сырья и готовой продукции;
- анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению;
- находить причины нарушений технологии и пути их устранения;
- рассчитывать тепловой и материальный баланс выплавки черных металлов; отбирать пробы на анализ;
- выполнять производственные и технологические расчёты;
- оценивать качество сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных анализов;
- работать с технологической, конструкторской, организационно – распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками;
- осуществлять мелкий ремонт оборудования;
- анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке;
- выбирать методы и мероприятия по защите от негативных факторов производства

**знать:**

- физико-химические свойства шихтовых материалов и топлива, поступающих в плавильные агрегаты;
- физико-химические процессы, лежащие в основе процесса выплавки черных металлов;
- устройство плавильных агрегатов и их технические характеристики;
- состав и свойства заправочных материалов;
- основные технико-экономические показатели (ТЭП) производства чугуна, стали и ферросплавов;

- организацию технического контроля в аглодоменном и сталеплавильных производствах;
- общие принципы работы автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) и прикладного программного обеспечения;
- устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования, схемы водо-, паро-, воздухо- и газопроводов;
- причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения;
- причины возможных аварий, планы их ликвидации;
- операции по поддержанию заданного температурного и гидравлического режима работы оборудования;
- требования стандартов и технических условий, порядок отбора проб в соответствии с технологическим процессом;
- взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки;
- опасные и вредные факторы, воздействующие на работающих в цехах доменного и сталеплавильного производства;
- виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям;
- безопасные приёмы при выполнении производственных работ;
- бирочную систему;
- методы и средства обеспечения безопасности производства.

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 1167 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 807 часов;

учебной и производственной практики – 360 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности - Ведение технологического процесса производства стали, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1	Осуществлять технологические операции по производству черных металлов (стали)
ПК 2	Использовать системы автоматического управления технологическим процессом
ПК 3	Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов (стали)
ПК 4	Анализировать качество сырья и готовой продукции
ПК 5	Анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению
ПК 6	Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведённый на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовой проект (работа), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1	МДК.01.01 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними	534	356	116	-	148	30	-	-
ПК 1.2					-			-	
ПК 1.3	МДК. 01. 02 Управление технологическими процессами производства стали и контроль за ними	534	356	112	-	148	30	-	-
ПК 1.4					-			-	
ПК 1.5	МДК.01.03.Управление технологическими процессами производства стали, ферросплавов и лигатур в электропечах и контроль за ними	143	95	32	-	48	-	-	
ПК 1.6					-		-		
	Учебная практика	72						72	
	Производственная практика (по профилю специальности)	288							288
	Всего	1571	807	260	-	344	60	72	288

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК. 01.01 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними</b>		<b>356</b>	
<b>Тема1. Теория и технология подготовки сырья к доменной плавке</b>	<b>Содержание</b>	<b>74</b>	2
	1 Введение в дисциплину		
	2 Общие требования к топливу		
	3 Процессы получения кокса		
	4 Качество металлургического кокса		
	5 Заменители металлургического кокса		
	6 Железные руды и их месторождения		
	7 Характеристика марганцевых руд и флюсов		
	8 Заменители руд и флюсов		
	9 Дробление руд и флюсов		
	10 Рассев и классификация железных руд		
	11 Обогащение железных и марганцевых руд		
	12 Производство офлюсованного агломерата		
	13 Металлургическое качество агломерата		
	14 Оптимизация металлургического качества агломерата		
	15 Развитие производства окатышей		
	16 Металлургическое качество окатышей		
<b>Лабораторные работы</b>	8	3	
1 Лабораторная работа№1 «Определение степени дробления и измельчения материалов»			
2 Лабораторная работа№2 «Определение коэффициента полезного действия вибрационного грохота»			
3 Лабораторная работа№3 «Определение выхода концентрата и степени			

		извлечения железа в концентрат»		
	4	Лабораторная работа №4 «Спекание агломерационной шихты»		
	<b>Практические занятия</b>		22	3
	1	Практическая работа №1 «Расчет выхода кокса из сухой шихты»		
	2	Практическая работа №2 «Расчет теплоты сгорания твердого топлива»		
	3	Практическая работа №3 «Расчет технического анализа кокса»		
	4	Практическая работа №4 «Расчет теплоты сгорания газового топлива»		
	5	Практическая работа №5 «Расчёт химического состава железных и марганцевых руд»		
	6	Практическая работа №6 «Расчёт химического состава флюсов»		
	7	Практическая работа №7 «Расчет годовой производительности агломерационной фабрики»		
	8	Практическая работа №8 «Расчет суточного объема грузоперевозок для агломерационной фабрики»		
	9	Практическая работа №9 «Определить массовую долю железа в агломерате»		
	10	Практическая работа №10 «Расчет агломерационной шихты на заданную основность»		
	11	Практическая работа №11 «Расчет полной удельной производительности обжиговой конвейерной машины»		
	<b>Семинарские занятия</b>		12	3
	1 -5	Проработка вопросов лекций по теме 1		
	6	Итоговое занятие по теме 1. Обязательная контрольная работа		
<b>Тема 2. Теория доменного процесса</b>	<b>Содержание</b>		<b>122</b>	<b>2</b>
	1	Назначение доменной печи и ее составные части		
	2	Схема движения материалов и газов в доменной печи		
	3	Распределение материалов на колошнике доменной печи		
	4	Порядок загрузки шихты в доменную печь		
	5	Испарение влаги и разложение гидратов и карбонатов	78	
	6	Восстановление оксидов железа оксидом углерода		
	7	Восстановление оксидов железа водородом		
	8	Восстановление оксидов железа углеродом		
	9	Сравнение прямого и непрямого восстановления		
	10	Представление о механизме и кинетике восстановления оксидов железа		

		газами		
	11	Влияние различных факторов на скорость восстановления		
	12	Восстановление марганца		
	13	Восстановление кремния		
	14	Восстановление фосфора и других элементов		
	15	Процесс науглероживания железа и образования чугуна		
	16	Виды, состав и качество чугунов		
	17	Образование шлака		
	18	Состав и качество шлака		
	19	Методы влияния количеством и свойствами шлака на работу доменной печи		
	20	Десульфурация чугуна		
	21	Горение углерода и состав газа в горне доменной печи		
	22	Размеры зон горения и факторы их определяющие		
	23	Окисление ранее восстановленных элементов и их повторное восстановление		
	24	Изменение температуры по высоте и сечению печи		
	25	Изменение состава газа по сечению и высоте доменной печи		
	26	Материальный баланс доменной плавки		
	27	Тепловой баланс доменной плавки		
	28	Изменение давления газа в доменной печи		
	29	Чугун		
	30	Шлак		
	31	Доменный газ		
	32	Интенсификация доменной плавки нагревом дутья		
	33	Интенсификация доменной плавки увлажнением дутья		
	34	Обогащение дутья кислородом		
	35	Вдувание в доменную печь природного газа и других добавок к дутью		
	36	Комбинированное дутье		
	37	Вдувание в доменную печь горячих восстановительных газов		
	38	Повышение давления в рабочем пространстве доменной печи		
	39	Технология вдувания в доменную печь пылеугольного топлива		
	<b>Лабораторные работы</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		16	3

	1-2	Практическая работа №12 «Расчет шихты на передельный чугун»		
	3-4	Практическая работа №13 «Расчет состава и количества колошникового газа и количества дутья»		
	5-6	Практическая работа №14 «Расчет материального баланса доменной плавки»		
	7-8	Практическая работа №15 «Расчет теплового баланса доменной плавки»		
	<b>Семинарские занятия</b>		28	
	1-13	Проработка вопросов лекций по теме 2		
	14	Итоговое занятие по теме 2. Обязательная контрольная работа		
<b>Тема 3. Конструкции доменных печей и доменных цехов</b>	<b>Содержание</b>		<b>86</b>	2
	1	Общие понятия профиля		
	2	Профиль современной доменной печи		
	3	Методы определения размеров профиля доменной печи		
	4	Фундамент доменной печи		
	5	Типы несущих конструкций доменных печей		
	6	Колошниковое устройство		
	7	Огнеупорные материалы доменных печей		
	8	Общее устройство лещади и горна доменной печи	48	
	9	Общее устройство заплечиков, распара, шахты и колошника доменной печи		
	10	Устройство чугунной и шлаковой леток доменной печи		
	11	Фурменное устройство доменной печи		
	12	Загрузочный аппарат доменной печи		
	13	Шихтоподача доменной печи		
	14	Литейный двор доменной печи		
	15	Воздуходувные машины		
	16	Воздухонагреватели		
	17	Оборудование воздухонагревательных аппаратов		
	18	Грубая и полутонкая очистка колошникового газа		
	19	Тонкая очистка колошникового газа		
	20	Обслуживание горна доменной печи		
21	Уборка чугуна			

	22	Уборка шлака		
	23	План доменного цеха		
	24	Контроль и автоматическое управление процессом выплавки чугуна		
	<b>Лабораторные работы</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		20	3
	1-2	Практическая работа №16 «Расчет <b>размеров профиля доменной печи методом А.Н.Рамма</b> »		
	3-4	Практическая работа №17 «Расчет размеров профиля доменной печи методом М.А. Павлова»		
	5-6	Практическая работа №18 «Расчет кладки доменной печи»		
	7-8	Практическая работа №19 «Расчет размеров конвейерной системы шихтоподачи»		
	9-10	Практическая работа №20 «Расчет размеров воздухонагревателя»		
	<b>Семинарские занятия</b>		18	2
	1-8	Проработка вопросов лекций по теме 3		
	9	Итоговое занятие по теме 3. Обязательная контрольная работа		
<b>Тема 4. Технология доменной плавки</b>	<b>Содержание</b>		<b>94</b>	<b>2</b>
	1	Подготовка доменной печи к задувке		
	2	Задувка доменной печи		
	3	Признаки хода доменной печи		
	4	Влияние на ход доменной печи температурой и количеством дутья		
	5	Влияние на ход доменной печи режимом загрузки и рудной нагрузкой на кокс	46	
	6	Основные технологические особенности управления ходом доменной печи при загрузке БЗУ		
	7	Основные особенности БЗУ типа воронка-«склиз»		
	8	Ровный ход доменной печи		
	9	Периферийный ход доменной печи		
	10	Центральный ход доменной печи		
	11	Канальный ход доменной печи		
	12	Тугой ход доменной печи		
	13	Настыли		
	14	Верхнее подвисяние шихты в доменной печи		
	15	Нижнее подвисяние шихты в доменной печи		

	16	Холодный ход доменной печи		
	17	Горячий ход доменной печи		
	18	Выпуск чугуна и шлака		
	19	Уход за охлаждающими устройствами и замена их		
	20	Остановка доменной печи		
	21	Задувка доменной печи и управление ее ходом		
	22	Ремонт и выдувка доменной печи		
	23	Технико-экономические показатели доменной плавки		
	<b>Лабораторные работы</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		30	3
	1-15	Практическая работа №21 «Технология выплавки чугуна заданного состава при помощи программы «Мастер доменной печи» на ПК		
	<b>Семинарские занятия</b>		18	2
	1-8	Проработка вопросов лекций по теме 4		
	9	Итоговое занятие по теме 4. Обязательная контрольная работа		
<b>Самостоятельная работа при изучении МДК.01.01 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними</b>				
<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы ( по вопросам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Сравнительный анализ различных видов топлива.</p> <p>Сравнительные характеристики железных руд.</p> <p>Сравнительные характеристики марганцевых руд.</p> <p>Сравнительные характеристики флюсов.</p> <p>Выбор способа подготовки исходного сырья к доменной плавке.</p> <p>Выбор технологического оборудования в зависимости от вида сырья.</p> <p>Обобщение области применения продуктов агломерационного производства.</p> <p>Оценка методов интенсификации агломерационного процесса.</p> <p>Выбор технологического транспорта для уборки готового агломерата.</p> <p>Совершенствование конструкции агломерационных машин.</p> <p>Составление структурной схемы газоочистки агломерационной фабрики.</p> <p>Работа с чертежами технологического оборудования агломерационной фабрики.</p> <p>Изучение порядка отбора проб готового агломерата.</p>				

Изучение порядка испытания готового агломерата на механическую прочность.  
Изучение правил техники безопасности агломератчиков при выполнении работ в отделении спекания.  
Выбор технологии производства сырых окатышей и их обжига в зависимости от видов сырья.  
Организация противотока газов и шихтовых материалов в доменной печи.  
Оценка разложения плавильных материалов в доменной печи.  
Выбор соотношения прямого и косвенного восстановления в доменной печи.  
Сравнительная оценка степени восстановления оксидов различных элементов в доменной печи.  
Оценка качества чугуна по его химическому составу.  
Оценка влияния свойств шлака на работу доменной печи.  
Выбор методов десульфурации чугуна.  
Оценка факторного влияния на размеры зон горения.  
Оценка влияния повторного восстановления ранее окисленных элементов на качество чугуна.  
Сравнительная оценка изменения температуры и давления газов в рабочем пространстве доменной печи.  
Изучение методики проведения технологических расчетов доменной плавки.  
Выбор методов интенсификации доменной плавки.  
Изучение влияния размеров профиля на работу доменной печи.  
Оценка устройства фундамента и металлоконструкций доменной печи.  
Сравнительная оценка огнеупорной кладки доменной печи.  
Сравнительные характеристики устройства лещади, горна, заплечиков, шахты и колошника печей различного объема.  
Совершенствование конструкций засыпных аппаратов доменной печи.  
Выбор конструкции шихтоподачи доменной печи.  
Сравнительная оценка различных конструкций литейных дворов доменных печей.  
Выбор наиболее рациональной конструкции воздухонагревателя.  
Сравнительная оценка различных способов очистки колошниковых газов.  
Выбор метода задувки доменной печи.  
Изучение признаков, по которым судят о ходе доменной печи.  
Выбор способов воздействия на ход доменной печи.  
Выбор методов регулирования хода доменной печи при отклонении от нормального хода.  
Выбор метода остановки доменной печи.  
Оценка состояния доменной печи.  
Выбор метода выдувки и проведения ремонта доменной печи.

**Примерная тематика домашних практических заданий**

Подготовка докладов и сообщений по отдельным темам профессионального модуля.

<p>         Ответы на контрольные вопросы по каждой теме, из учебного пособия составленного преподавателем.          Решение задач, с использованием учебного пособия, по каждой теме профессионального модуля.          Расчет химического состава железных и марганцевых руд.          Расчет химического состава флюсов.          Расчет теплоты сгорания твердого топлива.          Расчет теплоты сгорания газового топлива.          Расчет годовой производительности агломерационной фабрики.          Расчет суточного объема грузоперевозок для агломерационной фабрики.          Определение массовой доли железа в агломерате.          Расчет агломерационной шихты на заданную основность.          Расчет полной удельной производительности обжиговой конвейерной машины.          Расчет шихты на передельный чугун.          Расчет состава и количества колошникового газа и количества дутья.          Расчет материального баланса доменной плавки.          Расчет теплового баланса доменной плавки.          Расчет <b>размеров профиля доменной печи методом А.Н. Рамма.</b>          Расчет размеров профиля доменной печи методом М.А. Павлова.          Расчет кладки доменной печи.          Расчет размеров конвейерной системы шихтоподачи.          Расчет размеров воздухонагревателя.          Технология выплавки чугуна заданного состава при помощи программы «Мастер доменной печи» на П       </p>	
<p> <b>Учебная практика</b>          Виды работ:          Ознакомительная практика (знакомство с оборудованием и технологией агломерационного производства)          Ознакомительная практика (знакомство с оборудованием и технологией доменного производства)          Ознакомительная практика (знакомство с оборудованием и технологией сталеплавильного производства)  <b>Производственная практика</b>(по профилю специальности)          Виды работ:          1. Предназначение основных и вспомогательных участков доменного цеха.          2. Анализ особенностей производства чугуна в соответствии с требованиями ГОСТ.          3. Изучение технологических инструкций применяемых в доменном цехе, по производству чугуна, по контролю качества, охране труда и промышленной безопасности.          4. Изучение технологических участков производства и разливки чугуна.          5. Расчет параметров шихты на передельный чугун.          6. Чтение чертежей и технической документации.       </p>	<p>         72                288       </p>

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>7. Контроль качества шихтовых материалов и выпускаемой продукции.</li><li>8. Изучение основного и вспомогательного оборудования доменного цеха.</li><li>9. Участие в работах по производственной эксплуатации оборудования.</li><li>10. Управление дозировочными устройствами и дозировка компонентов шихты по массе.</li><li>11. Ведение технологических процессов получения чугуна.</li><li>12. Выявление и устранение мелких неисправностей в работе производственных участков доменного цеха.</li><li>13. Выполнение правил и норм охраны труда и промышленной безопасности.</li><li>14. Обслуживание основных узлов и механизмов комплекса доменной печи.</li><li>15. Определение качества и степени подготовки шихтовых материалов доменной плавки и качества чугуна.</li><li>16. Выявление и устранение неисправностей в работе оборудования комплекса доменной печи.</li><li>17. Участие в работах по обслуживанию горна и литейного двора доменной печи, проведению выпуска чугуна и шлака.</li><li>18. Участие в работах по обслуживанию блока воздухонагревателей, управлению ходом доменной печи.</li><li>19. Участие в работах по обслуживанию конвейерных разливочных машин, проведению разливки чугуна.</li><li>18. Управление работой конвейеров системы шихтоподачи, машин для открытия и закрытия чугунной летки.</li><li>19. Выполнение мероприятий по защите окружающей среды и экологической безопасности.</li></ol> |  |
|---|--|

1	2	3	4		
<b>МДК 01.02</b> Управление технологическими процессами производства стали и контроль за ними		<b>356</b>			
<b>Раздел 1 Основы теории металлургических процессов</b>		<b>54</b>			
<b>Тема 1.1 Основы учения о шлаках.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		18	2	
	1	Введение			
	2	Источники образования шлака в сталеплавильных процессах. Общая характеристика и технологические свойства металлургических шлаков.			
	3	Основные сталеплавильные шлаки и их характерные особенности			
	4	Кислые сталеплавильные шлаки и их характерные особенности			
	5	Физические свойства сталеплавильных шлаков.			
	6	Химические свойства сталеплавильных шлаков			
	7	Теория строения металлургических шлаков			
	<b>Лабораторные занятия</b>				-
	<b>Практические занятия</b>				-
<b>Семинарские занятия</b>		4	2		
1-2	Проработка вопросов лекций по теме 1.1				
<b>Тема 1.2 Взаимодействие металлической, шлаковой и газовой фаз</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		16	2	
	1	Термодинамика окисления и восстановления элементов в сталеплавильных процессах			
	2	Особенности реакции окисления углерода в сталеплавильных процессах. Механизм передачи кислорода из газовой фазы через шлак в металл			
	3	Дефосфорация стали в окислительной плавке.			
	4	Десульфурация стали в окислительной плавке			
	5	Неметаллические включения в сталях и сплавах.			
	6	Газы в сталях и сплавах.			
	<b>Лабораторные занятия</b>				-
	<b>Практические занятия</b>				-
	<b>Семинарские занятия</b>				4

	1-2	Проработка вопросов лекций по теме 1.2		
<b>Тема 1.3 Исходные материалы для получения стали и ферросплавов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		12	2
	1	Классификация металлических шихтовых материалов. Перерабатываемые чугуны. Подготовка чугуна к плавке	10	
	2	Металлический лом (скрап). Подготовка стального лома к плавке.		
	3	Твёрдые окислители сталеплавильных процессов. Шлакообразующие материалы и флюсы.		
	4	Исходные шихтовые материалы для получения ферросплавов.		
	5	Ферросплавы и их классификация		
	<b>Лабораторные занятия</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		-	
	<b>Семинарские занятия</b>		2	2
1	Проработка вопросов лекций по теме 1.3			
<b>Тема 1.4 Огнеупорные материалы металлургических печей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		8	2
	1	Классификации огнеупорных материалов. Основные физические свойства огнеупорных материалов.	4	
	2	Основные рабочие свойства огнеупорных материалов. Естественные и искусственные теплоизоляционные материалы.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		-	
	<b>Семинарские занятия</b>		4	3
	1	Проработка вопросов лекций по теме 1.4		
	2	Итоговое занятие по разделу 1. Обязательная контрольная работа		
<b>Раздел 2 Производство стали в конверторах</b>		<b>112</b>		
<b>Тема 2.1 Конструкции и расчёт основных параметров кислородных конверторов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>20</b>	2
	1	Профиль конвертора, его основные размеры. Удельный объем рабочего пространства.		
	2	Устройство кислородного конвертора.		
	3	Огнеупорные материалы, применяемые для футеровки кислородных конверторов. Футеровка кислородных конверторов.		

	4	Стойкость футеровки конвертора. Характер ее износа. Пути повышения стойкости футеровки конверторов. Классификация ремонтов кислородных конверторов. Периодичность, длительность и объем работ при каждом виде ремонта.	10	
	5	Утилизация тепла и очистка конверторных газов.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		6	3
	1	«Расчёт основных размеров и параметров кислородного конвертора».		
	2	«Расчёт профиля кислородного конвертора»		
	3	Практическая работа №1 «Расчёт профиля кислородного конвертора».		
	<b>Семинарские занятия</b>		4	2
	1-2	Проработка вопросов лекций по теме 2.1		
	<b>Тема 2.2 Технология производства стали в конверторах.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		40
1		Сущность и особенности кислородно – конверторных процессов. Характеристика шихтовых материалов.		
2		Взаимодействие кислородной струи с металлом. Процессы в реакционной зоне.		
3		Дутьевой режим и конструкция кислородной фурмы. Дымообразование конверторной плавки		
4		Шлаковый режим конверторной плавки. Удаление примесей металла при продувке в кислородном конверторе		
5		Температурный режим конверторной плавки Тепловой режим конверторной плавки		
6		Технология кислородно-конверторной плавки		
7		Технология кислородно-конверторной плавки		
8		Пути увеличения доли металлолома и снижения расхода чугуна конверторной плавки Сортамент и качество конверторной стали.		
9		Кислородно-конверторный процесс с донной и комбинированной продувкой	2	
10	Контроль и управление конверторной плавкой.			

	<b>Лабораторные занятия</b>		2	3
	1	Лабораторная работа №1 «Исследование влияния параметров дутьевого режима на гидродинамику конверторной ванны»		
	<b>Практические занятия</b>		14	3
	1	Расчёт шихты конверторной плавки		
	2	Расчёт материального баланса конверторной плавки		
	3	Расчёт теплового баланса конверторной плавки		
	4	Расчёт теплового баланса конверторной плавки		
	5	Расчёт раскисления стали		
	6	Расчёт раскисления стали (Выдача домашней расчетно-графической работы по вариантам)		
	7	Практическая работа № 2 «Определение количества раскислителей на конверторную плавку»		
	<b>Семинарские занятия</b>		6	2
	1-2	Проработка вопросов лекций по теме 2.2.		
	3	Обобщающее занятие по теме 2.2. Обязательная контрольная работа №2		
<b>Тема 2.3 Основы проектирования конверторных цехов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>22</b>	
	1	Требования к планированию конверторных цехов. Оборудование шихтовых отделений.		
	2	Оборудование миксерного отделения. Устройство и футеровка миксера.	10	2
	3	Оборудование конверторного отделения.		
	4	Оборудование разливного отделения.		
	5	Оборудование специализированных отделений.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		8	3
	1	Расчёт количества цехового оборудования шихтового отделения.		
	2	Расчёт количества цехового оборудования миксерного отделения		
	3	Расчёт количества цехового оборудования конверторного отделения.		
4	Расчёт количества цехового оборудования разливочного отделения			

	<b>Семинарские занятия</b>		4	2
	1-2	Проработка вопросов лекций по теме 2.3.		
<b>Тема 2.4 Углублённое изучение способов производства стали в конверторах в соответствии с требованиями предприятия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>30</b>	2
	1	Общие сведения о ПАОС. Тренажер сталевар кислородного конвертора 350 тонн.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>28</b>	3
	1	Проверка состояния оборудования конвертора. Диагностика состояния кислородной фурмы		
	2	Диагностика состояния футеровки конвертора		
	3-5	Расчёт шихты кислородно – конверторной плавки		
	6-7	Самостоятельная подготовка конвертора к плавке		
	8-11	Управление кислородно – конверторной плавкой		
	<b>Семинарские занятия</b>		6	3
	1	Контроль теоретических знаний (тестирование)		
	2	Контроль теоретических знаний по расчёту шихты ККП		
3	Оценивание проведённой работы по теме 2.4			
<b>Раздел 3 Производство стали в мартеновских печах и в двухванных агрегатах</b>			<b>64</b>	
<b>Тема 3.1 Конструкции и расчёт основных параметров мартеновских печей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>20</b>	2
	1	Классификация мартеновских печей. Основные части мартеновской печи. Рабочее пространство мартеновской печи. Передняя и задняя стенки мартеновской печи. Конструкция ванны мартеновских печей.		
	2	Конструкции сводов мартеновских печей. Назначение и эксплуатация сводов Конструкции головок мартеновских печей. Топливосжигающие устройства, применяемые в мартеновских печах. Вертикальные каналы. Назначение и эксплуатация вертикальных каналов		
	3	Шлаковики мартеновских печей. Материал кладки шлаковиков. Удаление шлака из шлаковиков.	12	

	4	Регенераторы мартеновских печей. Системы регенеративных насадок. Режим работы регенераторов.		
	5	Дымоходы, их расположения и устройство. Кладка стен и сводов дымоходов. Перекидные и регулирующие устройства. Естественная и искусственная тяга печи. Назначение и устройство дымовой трубы. Каркасы мартеновских печей. Охлаждение мартеновских печей. Газоочистка мартеновских печей.		
	6	Конструкция двухванных сталеплавильных агрегатов.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		4	3
	1	Расчёт размеров верхнего строения мартеновской печи		
	2	Расчёт размеров нижнего строения мартеновской печи		
	<b>Семинарские занятия</b>		4	2
	1-2	Проработка вопросов лекций по теме 3.1		
<b>Тема 3.2 Технология производства стали в мартеновских печах и двухванных агрегатах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>26</b>	<b>2</b>
	1	Сущность мартеновского процесса. Классификация мартеновских процессов. Характерные особенности основного мартеновского процесса. Технология основного мартеновского процесса. Периоды мартеновской плавки.		
	2	Подготовка печи. Заправка печи. Загрузка шихтовых материалов. Прогрев шихтовых материалов. Заливка жидкого чугуна.		
	3	Период плавления. Период доводки плавки. Раскисление и легирование мартеновской стали.	14	
	4	Виды топлива, применяемые для отопления мартеновских печей. Организация факела пламени в рабочем пространстве. Теплообмен в рабочем пространстве мартеновской печи. Основные показатели тепловой работы печи. Изменение тепловой нагрузки печи по периодам плавки.		
	5	Тепловой баланс мартеновской плавки. Механика движения газов по системе мартеновской печи. Узлы автоматизации тепловой работы печи.		

	6	Интенсификация мартеновских процессов. Способы подачи кислорода для интенсификации плавки. Влияние использования интенсификаторов на стойкость отдельных элементов печи. Изменения конструкции печей в связи с интенсификацией плавки кислородом		
	7	Технология ведения плавки в двухванных сталеплавильных агрегатах. Тепловая работа двухванных печей.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		8	3
	1	Расчёт шихты мартеновской плавки		
	2	Расчёт материального баланса мартеновской плавки		
	3	Расчёт теплового баланса мартеновской плавки		
	4	Расчёт тепловой нагрузки печи и расхода топлива. Секундный газооборот по системе печи.		
	<b>Семинарские занятия</b>		4	2
	1-2	Проработка вопросов лекций по теме 3.2		
<b>Тема 3.3 Основы проектирования мартеновских цехов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>18</b>	<b>2</b>
	1	Классификация мартеновских цехов. Отделение мартеновского цеха, их назначения. Основные грузопотоки мартеновских цехов.		
	2	Отделение шихтовых материалов, его оборудование. Работа в отделении. Миксерное отделение, его оборудование. Работа в миксерном отделении.	8	
	3	Печное отделение, его оборудование. Работа в печном отделении.		
	4	Разливное отделение, его оборудование. Работа в разливном отделении.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		6	3
	1	Расчёт количества цехового оборудования шихтового отделения.		
	2	Расчёт количества цехового оборудования миксерного отделения		
	3	Расчёт количества цехового оборудования печного отделения. Расчёт количества цехового оборудования разливочного отделения		
	<b>Семинарские занятия</b>		4	2
	1	Проработка вопросов лекций по теме 3.3.		
	2	Обобщающее занятие по разделу 3		

<b>аздел 4 Производство стали в электропечах</b>		<b>44</b>		
<b>Тема 4.1 Конструкции и расчёт основных параметров дуговых сталеплавильных печей.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>22</b>	
	1	Устройство кожуху дуговой печи. Сводное кольцо. Уплотнение сводового кольца (экономайзеры). Рабочее окно и сливной жёлоб. Электрододержатели и механизм перемещения электродов. Механизм наклона печи. Водяное охлаждение печей.	12	
	2	Загрузка шихты в печь. Механизм подъёма свода. Механизм поворота свода. Загрузочные устройства. Механизм вращения ванны.		
	3	Огнеупорные материалы, применяемые для кладки дуговых печей. Устройство кладки и набивки подины основной электропечи. Выполнение футеровки стен. Выполнение футеровки стен кислой печи. Выполнение футеровки свода. Сушка и спекание подины.		
	4	Стойкость футеровки электропечей. Очистка отходящих газов. Электроды, электрическая дуга и электрооборудование.		
	5	Автоматизация электрического режима плавки. Устройство для электромагнитного перемешивания металла. Определение оптимального электрического режима работы дуговой печи		
	6	Форма и размеры ванны. Размеры плавильного пространства. Мощность трансформатора и производительность печи.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		6	3
	1	Расчёт основных размеров и параметров дуговых сталеплавильных печей.		
	2	Расчёт мощности трансформатора и производительности печи.		
	3	Расчёт параметров дуговой печи. Выдача заданий на домашнюю расчётно-графическую работу по вариантам.		
	<b>Семинарские занятия</b>		4	2
	1	Проработка вопросов лекций по теме 4.1		
2	Итоговое занятие по теме 4.1			

<b>Тема 4.2</b> <b>производства</b> <b>электродов.</b>	<b>Технология</b> <b>стали</b>	<b>в</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>22</b>	<b>2</b>
			1	Физико-химические основы выплавки стали в дуговых печах. Окисление углерода, фосфора. Взаимодействие кислорода с растворенными в металле элементами. Неметаллические включения. Водород и азот в стали.		
			2	Сырые материалы электроплавки. Подготовка шихтовых материалов к плавке.		
			3	Технология выплавки на углеродной шихте у основной дуговой печи: 1. Заправка печи. 2. Загрузка шихты в печь.		
			4	3. Плавление шихты. 4. Окислительный период плавки. Основные процессы окислительного периода плавки. 5. Восстановительный период дуговой плавки.		
			5	Технология плавки под основным шлаком. Пути сокращения восстановительного периода плавки. Технология плавки стали на шихте из легированных отходов. Переделка отходов из нержавеющей стали с применением кислорода.		
			6	Технология выплавки стали в кислых дуговых печах. Физико-химические условия плавки. Известь в кислой плавке. Конечное раскисление металла при кислой плавке. Применение кислорода в печах с кислой футеровкой.		
			<b>Лабораторные занятия</b>		-	
			<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>	<b>3</b>
			1	Расчёт выплавки стали с полным окислением в основных дуговых печах.		
			2	Расчёт шихтовки плавки, расплавления и окислительный период плавки.		
			3	Расчёт восстановительного периода плавки		
			<b>Семинарские занятия</b>		<b>4</b>	<b>2</b>
			1	Проработка вопросов лекций по теме 4.2		
2	Итоговое обобщающее занятие разделу 4					

1	2	3	4	
<b>Раздел 5 Внепечные способы обработки стали</b>		<b>24</b>		
<b>Тема 5.1 Раскисление и легирование стали</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	2
	1	Теоретические основы раскисления и легирования стали. Способы раскисления стали. Степень окисленности кипящей, полуспокойной и спокойной стали. Особенности технологии раскисления и легирования углеродистых и легированных сталей. Тепловые эффекты реакций раскисления и легирования стали. Особенности технологии выплавки качественных сталей.		
	2	Применение щелочноземельных (ЩЗМ) и редкоземельных (РЗМ) металлов и сплавов для раскисления стали Применение комплексных раскислителей. Способы ввода раскислителей. Влияние легирующих элементов на физико-химические и служебные свойства стали.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		-	
	<b>Семинарские занятия</b>		2	2
	1	Проработка вопросов лекций по теме 5.1		
<b>Тема 5.2 Внепечные способы обработки стали и конструкции агрегатов внепечной обработки стали.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>18</b>	2
	1	Классификация способов внепечной обработки стали. Теоретические основы вакуумной дегазации и раскисления стали.		
	2	Порционное и циркуляционное вакуумирование. Конструкции агрегатов для порционного и циркуляционного вакуумирования. Агрегаты для вакуумной дегазации стали.		
	3	Рафинирования стали синтетическими шлаками. Типы рафинировочных шлаков. Способы обработки стали шлаками.	12	
	4	Обработка стали инертными газами. Виды инертных газов, способы подачи газа в металл. Конструкции агрегатов для продувки стали в ковше инертными газами.		
	5	Обработка стали вдуванием порошкообразных материалов. Конструкции агрегатов для вдувания порошкообразных материалов.		
	6	Конструкции агрегатов «ковш - печь».		

1	2	3	4
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	6	2
	1-2 Проработка вопросов лекций по теме 5.2		
	3 Итоговое обобщающее занятие по разделу 5		
<b>Раздел 6 Теория и технология разливки стали</b>		<b>58</b>	
<b>Тема 6.1 Разливка стали в изложницы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	<b>2</b>
	1 Физико-химические процессы при выпуске стали в ковш и при разливке стали. Характеристика способов разливки стали. Оборудование для разливки стали: а) сталеразливочные ковши, их ёмкость и типы футеровки; б) сталеразливочные дозирующие устройства, их конструкции. в) сталеразливочные стаканы, их типы.	8	
	2 Изложницы, стойкость и удельный расход изложниц. Поддоны для изложниц, их конструкции. Оборудование для разливки стали сифоном. Утепляющие надставки, их конструкции и назначения.		
	3 Технология разливки спокойной стали. Основные параметры разливки.		
	4 Технология разливки кипящей и полуспокойной стали. Основные параметры разливки.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	6	3
	1 Расчёт изложниц для спокойной стали		
	2 Расчёт изложниц для кипящей стали		
	3 Расчётно-графическая работа по вариантам "Расчёт изложницы"		
	<b>Семинарские занятия</b>	4	2
	1-2 Проработка вопросов лекций по теме 6.1		

1	2	3	4
<b>Тема 6.2 Разливка стали на МНЛЗ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
	1   Сущность и преимущества непрерывной разливки стали. Типы машин непрерывного литья заготовок.	14	
	2   Назначение и устройство основных узлов МНЛЗ.		
	3   Назначение и устройство основных узлов МНЛЗ.		
	4   Подготовка МНЛЗ к разливке. Способы подвода металла в кристаллизатор. Технология разливки стали на МНЛЗ.		
	5   Технология разливки стали на МНЛЗ. Разливка методом "плавка на плавку". Сортамент и профиль разливаемых заготовок.		
	6   Дефекты при разливке заготовок.		
	7   Дефекты при разливке заготовок и методы их устранения и предупреждения. Техничко-экономические показатели непрерывной разливки стали и перспективы развития.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	2	2
	1   Изучение конструкций МНЛЗ по производственным чертежам	4	2
	<b>Семинарские занятия</b>		
1-2   Проработка вопросов лекций по теме 6.2			
<b>Тема 6.3 Структура и качество литой стали</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
	1   Кристаллизация стали и формирование стального слитка. Факторы, влияющие на развитие кристаллической неоднородности слитка.	14/12	
	2   Строение слитка спокойной стали. Усадка металла и химическая неоднородность слитка. Способы уменьшения усадочной раковины.		
	3   Строение слитка кипящей стали. Строение слитка полуспокойной стали. Эффективность производства кипящей и полуспокойной стали.		
	4   Дефекты стальных слитков, причины их образования. Химическая неоднородность стальных слитков.		
	5   Внешние и внутренние дефекты стальных слитков. Способы предупреждения дефектов.		

1	2		3	4
	6	Неметаллические включения в слитках. Газы в слитках. Контроль качества литой стали. Пути улучшения качества стальных слитков.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		2	3
	1	Лабораторная работа № 2. «Изучение влияния разнообразных факторов на расположение усадочной раковины слитка».		
	<b>Практические занятия</b>		6	2
	1-2	Проработка вопросов лекций по теме 6.3		
	3	Итоговое обобщающее занятие по разделу 6		
<p><b>Самостоятельная работа при изучении МДК.01.02</b> Управление технологическими процессами производства стали и контроль за ними</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите</p> <p style="text-align: center;"><b>Тематика домашних заданий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор шихтовых материалов в зависимости от типа сталеплавильного процесса.</li> <li>2. Выбор технологического оборудования в зависимости от марки выплавляемой стали.</li> <li>3. Составление структурной схемы по описанию технологических операций при производстве стали в конвертере.</li> <li>4. Анализ опасных и вредных производственных факторов при производстве стали в конвертере (по предложенной схеме).</li> <li>5. Анализ возможных аварийных ситуаций при производстве стали в конвертере</li> <li>6. Решение производственных ситуаций.</li> <li>7. Решение задач по определению размеров конвертера;</li> <li>8. Решение задач по производительности конвертера (суточной, годовой)</li> <li>9. Подготовка докладов, презентаций по темам «Особенности конструкций конвертеров с верхней, донной, комбинированной продувками»; «Особенности технологии конвертерной плавки при различных типах продувки»; зарисовка схем различных конструкций кислородных конвертеров; кислородных фурм.</li> <li>10. Составление структурной схемы по описанию технологических операций при производстве стали в мартеновской печи и двухванном сталеплавильном агрегате.</li> <li>11. Решение задач по определению размеров мартеновской печи.</li> </ol>				

<p>12. Решение задач по производительности мартеновской печи и двухванного сталеплавильного агрегата (суточной, годовой)</p> <p>13. Подготовка докладов, презентаций по темам «Особенности конструкций двухванного сталеплавильного агрегата; зарисовка схем различных типов конструкций свода, головок, насадок регенераторов мартеновской печи; шлаковиков.</p> <p>14. Выбор технологического оборудования для внепечной обработки в зависимости от марки выплавляемой стали.</p> <p>15. Составление структурной схемы по описанию технологических операций внепечной обработке стали определённой марки.</p> <p>16. Анализ опасных и вредных производственных факторов при внепечной обработке стали (по предложенной схеме).</p> <p>17. Анализ возможных аварийных ситуаций при внепечной обработке стали.</p> <p>19. Решение задач по определению раскислителей и легированию стали.</p> <p>20. Решение задач по производительности установок внепечной обработки стали</p> <p>21. Подготовка докладов, презентаций по темам «Особенности конструкции и эксплуатации установок внепечной обработки стали на конкретном металлургическом предприятии».</p> <p>22. Составление структурной схемы разлива стали определённой марки.</p> <p>23. Анализ опасных и вредных производственных факторов при разливе стали (по предложенной схеме).</p> <p>25. Анализ возможных аварийных ситуаций при разливе стали в изложницы и на МНЛЗ,</p> <p>26. Решение задач по определению технологических параметров непрерывной разлива стали.</p> <p>27. Решение задач по производительности МНЛЗ</p> <p>28. Зарисовка схем различных типов МНЛЗ</p> <p>30. Подготовка докладов, презентаций по темам «Особенности конструкции и эксплуатации установок непрерывной разлива стали»; «Дефекты стальных слитков и заготовок сталеплавильного производства».</p> <p>31. Формулирование ответов на контрольные вопросы к практическим работам, используя конспекты лекций, методические рекомендации и специальную литературу.</p>		
---	--	--

1	2	3	4	
МДК. 01.03 Управление технологическими процессами производства стали, ферросплавов и лигатур в электропечах и контроль за ними		95		
Раздел 1 Производство стали в электропечах		26		
Тема 1.1. Электропечи для плавки металлов. Плавка стали в индукционных печах	<b>Содержание учебного материала</b>		8	2
	1	Введение. Структура электрометаллургии. История развития электрометаллургии стали. Классификация и характеристика ЭП		
	2	Индукционные печи с железным сердечником. Печи с закрытым каналом. Индукционные печи без железного сердечника. Элементы конструкции и электрическая схема ИП.		
	3	Плавка стали в ИП с кислой и основной футеровкой. Техно-экономические показатели и техника безопасности работы ИП		
	<b>Лабораторные занятия</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		-	
	<b>Семинарские занятия</b>		2	2
Тема 1.2 Применение вакуума в производстве высококачественной стали и сплавов	<b>Содержание учебного материала</b>		8	2
	1	Плавка стали в вакуумных индукционных печах. Конструкции ВИП и технология плавки. Переплавы в электроннолучевых печах. Конструкции ЭЛП. Плавление и кристаллизация металла в ЭЛП		
	2	Вакуумная обработка жидкой стали: вакуумирование в ковше, вакуумирование порциями из открытого ковша.		
	3	Вакуумная обработка жидкой стали: циркуляционное вакуумирование, обработка струи стали в вакууме. Влияние вакуумной обработки на свойства стали		
	<b>Лабораторные занятия</b>		-	

1	2	3	4
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	2	2
	4   Проработка вопросов лекций темы 1.2.		
<b>Тема 1.3 Специальные виды электрометаллургии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1   Плазменная плавка. Электрошлаковый переплав		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	-	
<b>Тема 1.4 Разливка высококачественной стали</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	1   Строение и размеры слитков высококачественной стали. Изложницы. Методы и технология разливки. Охлаждение слитков.		
	2   Поверхностные и внутренние пороки высококачественной стали и способы их предотвращения.		
	3   Непрерывное и полунепрерывное литье заготовок.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	2	2
	4   Проработка вопросов лекций темы 1.3.-1.4		
<b>Раздел 2 Производство ферросплавов</b>		<b>50</b>	
<b>Тема 2.1 Ферросплавные печи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	1   Механическое оборудование ферросплавной печи. Закрытые печи. Вентиляция, пылеулавливание и очистка колошникового газа		
	2   Электрооборудование ферросплавной печи и размеры рабочего пространства		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	3   Практическая работа №1 «Конструкция ферросплавной печи».		

1	2	3	4
	<b>Семинарские занятия</b>	2	2
	4   Проработка вопросов лекций темы 2.1		
<b>Тема 2.2 Технология производства ферросплавов в электрической печи. Производство ферросилиция(Fe-Si)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	1   Производство ферросилиция (Fe-Si). Физико-химические свойства кремния. Сырые материалы. Печи для производства ферросилиция.		
	2   Физико-химические условия процесса производства Fe-Si. Технология плавки и отклонения от нормального хода печи		
	3   Выпуск и разливка сплава. Качество металла. Техничко-экономические показатели производства		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	2	2
	3   Проработка вопросов лекций темы 2.2		
<b>Тема 2.3 Производство силикокальция (Si-Ca)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1   Шихтовые материалы. Физико-химические условия процесса получения Si-Ca. Силикотермический метод получения Si-Ca. Шихтовые материалы. Технология плавки.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	2	2
		3   Проработка вопросов лекций темы 2.3	
<b>Тема 2.4 Производство феррохрома (Fe-Cr)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	1   Физико-химические свойства хрома. Сортамент феррохрома. Руды хрома. Способы получения феррохрома. Производство углеродистого феррохрома ( <b>Fe-Cr</b> )		
	2   Производство ферросиликохрома ( <b>Fe-Si-Cr</b> ). Производство малоуглеродистого и безуглеродистого феррохрома ( <b>Fe-Cr</b> ).		
	3   Обезуглероживание феррохрома ( <b>Fe-Cr</b> ) в вакууме. Производство безуглеродистого феррохрома ( <b>Fe-Cr</b> ) и металлического хрома алюмотермическим способом.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	

1	2	3	4
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	2	2
	4   Проработка вопросов лекций темы 2.4		
<b>Тема 2.5 Производство ферромарганца (Fe-Mn)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	2
	1   Физико-химические свойства марганца. Производство углеродистого ферромарганца (Fe-Mn). Производство силикомарганца (Si-Mn)		
	2   Производство среднеуглеродистого и малоуглеродистого ферромарганца (Fe-Mn).		
	3   Производство металлического марганца электротермическим способом. Производство электролитического марганца (Mn)		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	4	3
	4   Практическая работа № 2. Расчёт шихты для выплавки силикомарганца (Si-Mn) в рудовосстановительных печах		
	5   Практическая работа № 3. Расчёт материального и теплового баланса выплавки силикомарганца (Si-Mn) в рудовосстановительных печах		
	<b>Семинарские занятия</b>	2	2
	6   Проработка вопросов лекций темы 2.5		
<b>Тема 2.6 Производство феррованадия (Fe-V)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1   Физико-химические свойства ванадия. Извлечение ванадия из руд.		
	2   Химическая переработка ванадиевых шлаков. Выплавка феррованадия		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
<b>Практические занятия</b>	-		
<b>Тема 2.7 Производство ферровольфрама (Fe-W)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	1   Физико-химические свойства вольфрама. Выплавка ферровольфрама (Fe-W)		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	

1	2	3	4
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	4	2,3
	1	Проработка вопросов лекций темы 2.6-2.7.	
	2	Итоговое обобщающее занятие по разделу 2. Контрольная работа №1	
<b>Раздел 3 Металлотермическое восстановление металлов из их окислов</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 3.1 Производство ферротитана (Fe-Ti)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1	Физико-химические свойства титана. Выплавка ферротитана (Fe-Ti)	
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	-	
<b>Тема 3.2 Производство ферромолибдена (Fe-Mo)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1	Физико-химические свойства молибдена. Шихтовые материалы и подготовка их к плавке. Выплавка ферромолибдена	
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	-	
<b>Тема 3.3 Производство ферробора (Fe-B)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1	Физико-химические свойства и технология получения ферробора (Fe-B)	
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	-	

1	2	3	4
<b>Тема 3.4 Производство феррониобия (Fe-Nb)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1   Физико-химические свойства феррониобия и технология получения феррониобия		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	-	
<b>Тема 3.5 Производство сплавов с цирконием</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1   Физико-химические свойства и технология производства сплавов		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	-	
<b>Тема 3.6 Производство чугуна в электропечах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	9	2
	1   Сырье и технология получения электрочугуна. Себестоимость производства ферросплавов.		
	2   Планировка ферросплавных цехов. Основные вопросы техники безопасности и промышленной санитарии в ферросплавных цехах.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Семинарские занятия</b>	5	2,3
	3   Проработка вопросов лекций темы 3.1-3.6.		
	4   Итоговое обобщающее занятие по разделу 3. Контрольная работа №2		
	5   Итоговое обобщающее занятие по МДК.01.03		

<p><b>Самостоятельная работа при изучении МДК.01.03 Производство стали, ферросплавов и лигатур в электропечах</b></p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя и подготовка к их защите. Выполнение индивидуальных графических заданий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Примерная тематика домашних заданий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение типов ферросплавных печей.</li> <li>2. Ознакомление с общими положениями производства кремнистых ферросплавов.</li> <li>3. Изучение конструкций ферросплавных печей.</li> <li>4. Изучение методов получения ферросплавов.</li> <li>5. Изучение реакций восстановления при выплавке ферросплавов.</li> <li>6. Изучение технологии выплавки сплавов марганца.</li> <li>7. Изучение технологии выплавки сплавов хрома.</li> <li>8. Изучение технологии выплавки сплавов ванадия и молибдена.</li> <li>9 Изучение реакций восстановления ферросплавов.</li> </ol>		
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>Ознакомительная практика (знакомство с технологией и оборудованием цехов аглодоменного производства)</p> <p>Ознакомительная практика (знакомство с технологией и оборудованием цехов сталеплавильного производства)</p>	<b>72</b>	
<p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ведение процесса выплавки стали в конвертерах</li> <li>2.Разогрев конвертера, заделка и разделка летки под руководством сталевара.</li> <li>3. Очистка горловины конвертера от скрапа и "козлов", подмазка горловины огнеупорным материалом. Уход за фурмой, подающей кислород в конвертер.</li> <li>4. Управление весами-дозаторами и механизмами загрузки сыпучих материалов.</li> <li>5. Подготовка раскислителей и подача их в ковш при выпуске плавки.</li> <li>6. Наблюдение за состоянием обслуживаемого оборудования конвертеров.</li> <li>7. Отбор проб для анализа, очистка сталеразливочных ковшей от остатков металла и шлака.</li> <li>8. Подготовка огнеупоров для подварки огнеупорной кладки конвертера.</li> <li>9. Управление стопорами промежуточного устройства при разливке конвертерной стали из ковшей емкостью 160 тонн.</li> <li>11. Наладка и управление установкой дистанционной разливки стали.</li> <li>12. Выполнение работ по подготовке и установке промежуточных ковшей, заделка зазоров между затравками и кристаллизатором.</li> </ol>	<b>288</b>	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов: «Технология производства черных металлов», «Охрана труда и техника безопасности», «Информационные технологии в профессиональной деятельности»; лабораторий «Химические и физико-химические методы анализа», «Материаловедение», «Автоматизация технологических процессов».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технология производства черных металлов»: мультимедиапроектор, макеты оборудования, чертежи плавильных агрегатов и оборудования доменных и сталеплавильных цехов, видеофильмы.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Охрана труда и техника безопасности»: мультимедиапроектор, персональные компьютеры, видеофильмы, обучающие программы.

Оборудование лаборатории «Химические и физико-химические методы анализа» и рабочих мест лаборатории: муфельная печь, сушильный шкаф, технические весы, аналитические весы, рН-метр, спектрофотометр, фотоколориметр, газоанализатор.

Оборудование лаборатории «Автоматизация технологических процессов» и рабочих мест лаборатории: мультимедиапроектор, персональные компьютеры, приборы для измерения температуры, давления, расхода жидкости; пирометр.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### **Основные источники:**

1. В.В. Полтавец, «Доменное производство», М., «Металлургия», 1981 г. 412 с.
2. Е.Ф. Вегман, «Металлургия чугуна», М., «Металлургия», 2005 г.
3. И.И. Борнацкий "Производство стали", М., Metallurgiya, 1981 - 400 с.
4. Ф.П. Еднерал «Электрометаллургия стали и ферросплавов», М. Metallurgiya, 1977 - 487 с.
5. И.И. Баптизманский и др. - "Сталеплавильное производство" - Metallurgiya - 1996 - 504 с.
6. Ф.П. Еднерал, Расчеты по электрометаллургии стали и ферросплавов : учеб.пособие для металлург. вузов и факультетов / Ф.П. Еднерал, А.Ф. Филиппов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Metallurgiya, 1962. 232 с. : ил. + прил.

7. «Производство ферросплавов» под редакцией М.А.Рысс, М., «Металлургия», 1985 г.
8. Чернега Д.Ф. и др. «Основы металлургического производства металлов и сплавов», «Высшая школа», 2006 - 503 с.

#### **Дополнительная**

1. В.А. Кудрин «Металлургия стали», М.: Metallurgy, 1989 - 580 с.
  2. Г.А. Соколов «Производство стали», М., Metallurgy, 1982 - 496 с.
  3. «Металлургия стали» под редакцией Явойского В.И., М.: Metallurgy, 1983 - 583 с.
  4. «Металлургия черных металлов» под редакцией Б.В. Линчевский, М., Metallurgy, 1986 г.
  5. А.Н. Явойский, «Научные основы современных сталеплавильных процессов», Мариуполь, 2003 г.
  6. Ойкс Г.Н., Иоффе Х.М., «Производство стали» (расчеты). М., Metallurgy, 1972 - 480 с.
- Журнал «Сталь»  
Журнал «Металлург»

#### **Интернет – ресурсы:**

- сайт [www.steeluniversity.org](http://www.steeluniversity.org)
- [http://www.nlmk.ru/our\\_operations/production/](http://www.nlmk.ru/our_operations/production/)

### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Дисциплины, предшествующие освоению данного модуля: Материаловедение, Физическая химия, Химические и физико-химические методы анализа, Инженерная графика, Электротехника и электроника, Основы металлургического производства, Теплотехника

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Инженерно-педагогический состав: образование высшее, соответствующее профилю профессионального модуля «**Ведение технологического процесса производства черных металлов**».

## **5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля включает текущий и промежуточный контроль.

Формы и методы текущего контроля и промежуточной аттестации по профессиональному модулю доводятся до сведения обучающихся до начала обучения по основной профессиональной образовательной программе.

Текущий контроль индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков проводится преподавателем в процессе обучения и осуществляется в виде компьютерного тестирования, лабораторных и практических работ, устных и письменных опросов.

Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена, включающего контроль знаний, контроль выполнения практических и производственных заданий. Промежуточную аттестацию проводит экзаменационная комиссия, в состав которой могут входить представители общественных организаций обучающихся и объединений работодателей. Положительная оценка по профессиональному модулю ставится в случае, если обучающийся продемонстрировал овладение соответствующими профессиональными компетенциями, т.е. показал достаточную готовность к реализации основного вида профессиональной деятельности.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации образовательными учреждениями созданы фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов подготовки (таблицы).

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ПК 1.1 Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.	Грамотное изложение последовательности технологических операций, параметров технологического процесса	Экзамен

1	2	3
	Правильность выполнения производственных и технологических расчётов	Оценка качества выполнения практических работ Комплексная домашняя самостоятельная работа
	Контроль технологического процесса по внешним признакам, данным лабораторного контроля, произведенным замерам и использования автоматического контроля	Экзамен. Оценка качества выполнения практических работ. Наблюдение и оценка при прохождении учебной практики. Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики.
	Анализ и регулировка параметров технологического процесса	Экзамен Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики
	Грамотное обоснование выбора технологии, режима процесса	Экзамен Курсовой проект Работа в группах по решению производственных ситуаций
ПК1.2.Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.	Демонстрация знаний компьютерных систем, программного обеспечения и технических средств связи управляющего комплекса	Экзамен Оценка качества выполнения практических и лабораторных работ
	Правильность выбора и использования систем автоматического управления и технических средств связи для ведения технологического процесса	Экзамен Оценка качества выполнения практических и лабораторных работ. Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики.

1	2	3
ПК 1.3 Эксплуатировать технологическое и подъёмно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.	Демонстрация знаний конструкции, принципа работы, правил технической эксплуатации основного технологического оборудования	Экзамен Курсовой проект
	Правильность выполнения конструктивных расчётов	Экзамен Оценка качества выполнения практических и лабораторных работ. Курсовой проект
	Демонстрация знаний причин основных неполадок в работе оборудования и мероприятий по их предупреждению и устранению	Экзамен Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики
	Пуск и остановка основного оборудования	Экзамен Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики
	Мелкий ремонт оборудования	Наблюдение и оценка при прохождении учебной практики. Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики
ПК 1.4 Анализировать качество сырья и готовой продукции	Демонстрация знаний свойств поступающего сырья, требований к качеству готового продукта	Экзамен Курсовой проект
	Характеристика качества сырья и готового продукта	Экзамен Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики
	Отбор и подготовка проб для лабораторных анализов	Зачёт Оценка качества выполнения практических и лабораторных работ. Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики
	Выполнение лабораторных испытаний сырья, промежуточных продуктов, готового продукта	Наблюдение и оценка при прохождении учебной практики

1	2	3
	Выполнение требований техники безопасности при выполнении лабораторных испытаний	Наблюдение и оценка при прохождении учебной практики
ПК 1.5 Анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению.	Демонстрация знаний видов дефектов выпускаемой продукции	Экзамен Оценка качества выполнения практических и лабораторных работ. Наблюдение и оценка при прохождении учебной и производственной практики
	Характеристика причин брака выпускаемой продукции	Тестирование Экзамен Курсовой проект
	Разработка мероприятий по предупреждению брака и устранению основных дефектов металла	Экзамен Курсовой проект Работа в группах по решению производственных ситуаций
ПК 1.6 Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке.	Демонстрация знаний источников опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на работающих и окружающую среду	Экзамен Курсовой проект Оценка качества выполнения практических и лабораторных работ
	Демонстрация знаний воздействия ОПФ и ВПФ, разработка мероприятий по уменьшению и предупреждению воздействия ВПФ и ОПФ	Экзамен Курсовой проект Оценка качества выполнения практических и лабораторных работ
	Демонстрация знаний требований техники безопасности при управлении технологическим процессом и эксплуатации оборудования	Экзамен Курсовой проект
	Выполнение требований техники безопасности при управлении технологическим процессом и эксплуатации оборудования	Наблюдение и оценка при прохождении учебной практики. Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики

1	2	3
	Выполнение требований техники безопасности при проведении мелких ремонтов	Наблюдение и оценка при прохождении учебной практики
	Демонстрация знаний воздействия технологических процессов производства черных металлов на окружающую среду	Экзамен Курсовой проект
	Разработка мероприятий по защите окружающей среды	Экзамен Курсовой проект

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрация интереса к будущей профессии</li> <li>- Наличие положительных характеристик от мастера производственного обучения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</li> <li>- Наблюдение и оценка мастера при прохождении производственной практики</li> </ul>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<p>Эффективное использование времени, правил личной организованности и самодисциплины вовремя выполнения практических и лабораторных работ, при прохождении производственной практики</p> <p>Правильный выбор способов решения профессиональных задач</p>	<p>Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</p> <p>Мониторинг своевременного выполнения этапов учебного процесса и результатов обучения.</p>

1	2	3
<p>ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.</p>	<p>Грамотное решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области технологических процессов металлургического производства</p> <p>Обоснование и защита своего варианта решения профессиональных задач</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при выполнении лабораторных и практических работ, курсового и дипломного проектирования, при работе в группе по решению производственных ситуаций, при прохождении производственной практики</p> <p>Анализ портфолио студента</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Эффективность поиска информации для выполнения производственных задач</p> <p>Использование различных источников информации, включая электронные</p>	<p>Оценка качества выполнения практических и лабораторных работ</p> <p>Наблюдение и оценка мастера при прохождении производственной практики</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.</p>	<p>Эффективность использования компьютера, прикладных программ, Интернета.</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при выполнении лабораторных и практических работ, курсового и дипломного проектирования</p>

1	2	3
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения и практики;</li> <li>- умение работать в группе;</li> <li>- наличие лидерских качеств;</li> <li>- участие в студенческом самоуправлении;</li> <li>- участие спортивно - и культурно-массовых мероприятиях</li> </ul>	<p>Наблюдение за ролью обучающихся в группе;</p> <p>Анализ портфолио</p>
<p>ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Семинары, учебно-практические конференции; конкурсы профессионального мастерства; олимпиады</p>