

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 ПОДГОТОВКА И ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ПРОИЗВОДСТВА ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ (ПО ВЫБОРУ)**

«профессионального цикла»

**программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства)
(Направленность: Metallургия черных металлов)**

Квалификация: техник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2024

Рабочая программа профессионального модуля «Подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)» разработана на основе ФГОС по специальности среднего профессионального образования 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «25» сентября 2023года № 718.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчики:

преподаватель образовательно-производственного центра (кластера)
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Дарья Алексеевна Басарыгина

преподаватель образовательно-производственного центра (кластера)
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Альбина Талгатовна Кунакбаева

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Металлургического производства»
Председатель Шелковникова О.В.
Протокол № 5 от «31» января 2024г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «21» февраля 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	113
1.1 Цель и место модуля в структуре образовательной программы	113
1.2 Перечень планируемых результатов освоения профессионального модуля	113
1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части.....	119
1.4 Трудоемкость профессионального модуля.....	120
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	122
2.1 Структура профессионального модуля.....	122
2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля	124
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий.....	151
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	159
3.1 Материально-техническое обеспечение	159
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	159
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	160
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	175
4.1 Текущий контроль.....	175
4.2 Промежуточная аттестация	177
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	185

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Цель и место модуля в структуре образовательной программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.08 Metallurgical production (by types of production). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель профессионального модуля: освоение вида деятельности по производству черных металлов – чугуна, стали и ферросплавов.

Модуль «Подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)» включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2 Перечень планируемых результатов освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в разделе 4 ППСЗ.

Требования к результатам освоения модуля

Код	Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)
ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.
ПК 2.2.	Осуществлять подготовку шихтовых материалов, металлошихты к переработке.
ПК 2.3.	Вести технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций.
ПК 2.4.	Контролировать и корректировать параметры технологического процесса производства черных металлов и качества продукции.
ПК 2.5.	Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и контроль состояния технологического оборудования в производстве черных металлов.

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся:

Индекс ИДК	Результаты освоения		
	Владеет навыками	Умеет	Знает
ПК 2.1.1 Выполняет расчеты параметров	Н 2.1.1 выполнения расчетов параметров	У 2.1.1 рассчитывать тепловой и	З 2.1.1 методики составления теплового

технологического процесса при производстве черных металлов	технологического процесса при производстве черных металлов,	материальный баланс выплавки черных металлов;	и материального баланса выплавки черных металлов;
ПК 2.1.2 Выполняет расчеты параметров работы оборудования при производстве черных металлов	работы оборудования при производстве черных металлов и характеристик исходного сырья и	У 2.1.2 рассчитывать параметры работы оборудования для получения продукции с заданными свойствами;	З 2.1.2 основные технико-экономические показатели (ТЭП) производства чугуна;
ПК 2.1.3 Выполняет расчеты параметров характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов	продукции при производстве черных металлов;	У 2.1.3 рассчитывать параметры исходного сырья и продукции с заданными свойствами;	З 2.1.3 характеристики основного сырья и продукции при производстве черных металлов;
ПК 2.2.1 Рассчитывает состав шихтовых материалов	Н 2.2.1 подготовки шихтовых материалов и металлошихты к переработке;	У 2.2.1 подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов;	З 2.2.1 физико-химические свойства шихтовых материалов и топлива, поступающих в плавильные агрегаты;
ПК 2.2.2 Анализирует качество сырья для получения продукции с заданными свойствами		У 2.2.2 проводить анализ качества сырья для получения продукции с заданными свойствами;	З 2.2.2 методику отбора контрольных проб и выполнения химического анализа шихтовых материалов;
ПК 2.2.3 Осуществляет подготовку шихтовых материалов и металлошихты к переработке		У 2.2.3 выполнять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке;	З 2.2.3 состав и свойства заправочных материалов;
ПК 2.3.1 Ведёт технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций	Н 2.3.1 ведения технологического процесса производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций;	У 2.3.1 применять требования технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документации, справочников и других информационных источников при ведении технологического процесса производства черных металлов;	З 2.3.1 требования технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документации, справочников и других информационных источников к ведению технологического процесса производства черных металлов;
		У 2.3.2 выполнять операции по загрузке	З 2.3.2 схему технологических

		плавильных агрегатов и выпуску продуктов плавки;	маршрутов производства черных металлов;
ПК 2.3.2 Отбирает пробы на анализ, находит причины нарушений технологии и пути их устранения		У 2.3.3 отбирать пробы на анализ;	З 2.3.3 физико-химические процессы, лежащие в основе процесса выплавки черных металлов;
		У 2.3.4 на основе данных лабораторного анализа находить причины нарушений технологии и предлагать пути их устранения;	
ПК 2.3.3 Использует программное обеспечение в управлении технологическим процессом производства черных металлов		У 2.3.5 использовать программное обеспечение в управлении технологическим процессом производства черных металлов;	З 2.3.4 взаимосвязь режимов технологических процессов производства черных металлов и качества продуктов плавки;
ПК 2.4.1 Контролирует параметры технологического процесса производства черных металлов	Н 2.4.1 контроля и коррекции параметров технологического процесса производства черных металлов и качества продукции;	У 2.4.1 контролировать параметры технологического процесса производства черных металлов с использованием системы управления технологическим процессом (АСУТП) и прикладного программного обеспечения;	З 2.4.1 общие принципы работы автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) и прикладного программного обеспечения при производстве черных металлов;
ПК 2.4.2 Анализирует и при необходимости корректирует параметры технологического процесса для достижения требуемого качества продукции		У 2.4.2 оценивать качество сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных анализов;	З 2.4.2 структуру и свойства черных металлов;
ПК 2.4.3 Применяет средства измерений для контроля готовой продукции		У 2.4.3 использовать средства измерений для контроля готовой продукции;	З 2.4.3 правила выбора и применения средств измерений для контроля готовой продукции;
ПК 2.5.1 Эксплуатирует технологическое оборудование в производстве черных металлов	Н 2.5.1 эксплуатации, обслуживания и контроля состояния технологического	У 2.5.1 эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное	З 2.5.1 устройство плавильных агрегатов и их технические характеристики; З 2.5.2 устройство и

	оборудования в производстве черных металлов;	оборудование;	принцип работы обслуживаемого оборудования, схемы водо-, паро-, воздухо- и газопроводов; З 2.5.3 основные характеристики электрооборудования; З 2.5.4 особенности, принцип действия, правила обслуживания и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, механизмов, устройств и оснастки, применяемых контрольно-измерительных средств;
ПК 2.5.2 Контролирует состояние технологического оборудования в производстве черных металлов		У 2.5.2 выполнять мелкий ремонт оборудования в производстве черных металлов;	З 2.5.5 причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения; З 2.5.6 причины возможных аварий, планы их ликвидации;
ПК 2.5.3 Проводит обслуживание технологического оборудования в производстве черных металлов		У 2.5.3 выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию основного и вспомогательного оборудования в производстве черных металлов;	З 2.5.7 операции по поддержанию заданного температурного и гидравлического режима работы оборудования;
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения		Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.03 определять этапы решения задачи; Уо 01.04 составлять план действий; Уо 01.05 определять необходимые	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;

профессиональной задачи		ресурсы;	
		Уо 01.06 реализовывать составленный план;	
		Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	
ОК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.		Уо 01.08 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	Зо 01.03 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.		Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	Зо 01.04 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
			Зо 01.05 методы работы в профессиональной и смежных сферах;
ОК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях		Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;	Зо 02.01 номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
		Уо 02.02 определять необходимые источники информации;	
		Уо 02.03 планировать процесс поиска;	
ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации		Уо 02.04 структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;	Зо 02.02 приемы структурирования информации;
		Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;	Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации;
ОК 02.3 Использует информационные технологии и современное программное обеспечение при решении		Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	

профессиональных задач			
ОК 03.1 Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, современной научной профессиональной терминологией		Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации;
		Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;	Зо 03.02 современную научную и профессиональную терминологию;
ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности		Уо 04.02 эффективно работать в команде;	
		Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;	
ОК 05.2 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке		Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;	Зо 05.03 правила оформления документов и построения устных сообщений;
ОК 07.1 Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с нормами экологической безопасности, правилами по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности			Зо 07.02 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности;
ОК 07.2 Осуществляет профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства		Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;	Зо 07.03 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
ОК 07.3 Планирует свои действия в условиях		Уо 07.05 оценивать чрезвычайную	

чрезвычайной ситуации		ситуацию;	
		Уо 07.06 составлять алгоритм действий при чрезвычайной ситуации и определять необходимые ресурсы для её устранения;	
ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике		Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;

1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
-	-	Тема 2.2 Основные металлургические технологии. Производство стали в конвертерах	4	Часы вариативной части отводятся на работу в мультимедийном тренажере с целью изучения пульта управления кислородного конвертера, установленного на ПАО «ММК»
-	-	Тема 2.4 Основные металлургические технологии. Производство стали в электропечах	5	Часы вариативной части отводятся на работу в мультимедийном тренажере с целью изучения пульта управления ДСП-180, установленных на ПАО «ММК»
-	-	Тема 2.5 Современные технологии получения стали высокого качества	10	Часы вариативной части отводятся на работу в мультимедийном тренажере для отработки навыков эксплуатации агрегата печь-ковш, установленного на ПАО «ММК»
-	-	Тема 2.6 Разливка стали. Кристаллизация слитка	10	Часы вариативной части отводятся на работу в

				мультимедийном тренажере для отработки навыков эксплуатации МНЛЗ, установленных на ПАО «ММК»
-	-	Тема 3.1 Оборудование Коксохимического цеха	5	Часы вариативной части отводятся на изучение структуры и состава коксохимического цеха ПАО «ММК»
-	-	Тема 3.2 Оборудование Агломерационного цеха	6	Часы вариативной части отводятся на изучение структуры и состава ГОП ПАО «ММК»
-	-	Раздел 4 Технология исследовательской деятельности	70	ПАО «ММК» активно сотрудничает с университетом в части разработки новых технологий и поддерживает активных в части рационализации работников. Данный курс учит студентов основам исследовательской деятельности
-	-	Раздел 5 Автоматизация металлургических процессов	73	Часы вариативной части отводятся на изучение систем автоматизации технологического процесса
Всего академических часов профессионального модуля в рамках вариативной части			183	

1.4 Трудоемкость профессионального модуля

Наименование составных частей профессионального модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Теоретические занятия	141	0
Практические занятия	197	140
Лабораторные занятия	127	119
Курсовая работа (проект)	48	48
Консультации	6	0
Самостоятельная работа	56	0
Практика, в т.ч.:	756	756
учебная	36	36
производственная	720	720

Промежуточная аттестация	60	0
Всего	1391	1063

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Индекс ИДК ОК/ПК	Наименования разделов профессионального модуля/МДК	Формы промежуточной аттестации (семестр)					Объем профессионального модуля, час.									
							Объем ОП, час с	Самостоятельная работа	с преподавателем							Промежуточная аттестация
		Всего	в том числе													
			в практической подготовке	лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия			курсовой проект (работа)	Консультации						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПК 2.1.2; ПК 2.1.3; ПК 2.2.1; ПК 2.2.2; ПК 2.2.3; ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ПК 2.4.1; ПК 2.4.2; ПК 2.5.1; ПК 2.5.2; ПК 2.5.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 01.3; ОК 03.1; ОК 07.1; ОК 07.2; ОК 07.3; ОК 09.3	Раздел 1 Ведение технологического процесса производства чугуна и контроль за ним			4			100	8	92	42	16	60	16			
ПК 2.1.1; ПК 2.1.2; ПК 2.1.3; ПК 2.2.1; ПК 2.2.2; ПК 2.2.3; ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ПК 2.4.1; ПК 2.4.2; ПК 2.4.3; ПК 2.5.1; ПК 2.5.2; ПК 2.5.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 01.3; ОК 03.1; ОК 07.3; ОК 09.3	Раздел 2 Ведение технологического процесса производства стали и контроль за ним	5к 6к					177	20	157	90	42	56	44			15
ПК 2.5.1; ПК 2.5.2; ПК 2.5.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 01.3; ОК 07.2	Раздел 3 Технологическое оборудование цехов по производству черных металлов	4					197	20	177	109	53	63	49			12
ПК 2.1.1; ПК 2.1.2; ПК 2.1.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 02.1; ОК 02.2; ОК	Раздел 4 Технология исследовательской деятельности	6к			6		70		70	48	10			48	6	6

02.3; ОК 03.1; ОК 05.2; ОК 09.3																
ПК 2.4.1; ОК 01.3	Раздел 5 Автоматизация металлургических процессов	5к					73	8	65	18	20	18	18			9
ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ОК 01.3	Учебная практика		7				36		36	36						
ПК 2.1.1; ПК 2.1.2; ПК 2.1.3; ПК 2.2.1; ПК 2.2.2; ПК 2.2.3; ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ПК 2.4.1; ПК 2.4.2; ПК 2.4.3; ПК 2.5.1; ПК 2.5.2; ПК 2.5.3; ОК 01.3; ОК 02.1; ОК 02.2; ОК 03.1; ОК 04.2; ОК 05.2; ОК 07.2; ОК 09.3	Производственная практика		6к7				720		720	720						
ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5	Экзамен квалификационный	7					18									18
	Всего	4	3	1	1		1391	56	1317	1063	141	197	127	48	6	60

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ИДК ПК, ОК, КК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
РАЗДЕЛ 1 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЧУГУНА И КОНТРОЛЬ ЗА НИМ		100/42		
МДК.02.01 Ведение технологического процесса производства чугуна и контроль за ним		100/42		
Тема 1.1 Процессы, происходящие в доменной печи	Содержание	18/6		
	1. Характеристика шихтовых материалов доменной плавки. Общая схема доменного процесса	2/0	ПК 2.1.3 ПК 2.2.1 ПК 2.3.1 ОК 01.1	3 2.1.3 3 2.2.1 3 2.3.2 3о 01.01
	2. Физико-химические основы восстановительных процессов. Восстановление оксидов железа, марганца, кремния и других примесей. Прямое и косвенное восстановление. Достоинства и недостатки	2/0	ПК 2.3.2 ОК 01.1	3 2.3.3 3о 01.01
	В том числе практических и лабораторных занятий	12/6		
	Практическое занятие №1. Заполнение сравнительной таблицы: Восстановление различных примесей в доменной печи	4/2	ПК 2.3.1 ОК 01.1	У 2.3.1 Уо 01.02 Уо 01.03
	Практическое занятие №2. Изучение диаграммы восстановления оксидов железа различными восстановителями	4/2	ПК 2.3.1 ОК 01.1	У 2.3.1 Уо 01.02 Уо 01.03
	Практическое занятие №3. Определение степени прямого и косвенного восстановления	4/2	ПК 2.3.1 ОК 01.1	У 2.3.1 Уо 01.02 Уо 01.03
	Самостоятельная работа	2/0		
	Выполнение презентации: «Процессы возгонки и компенсации в доменной печи»	2/0	ПК 2.1.3 ПК 2.2.1 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2	У 2.3.1 3 2.1.3 3 2.2.1 3 2.3.2

			ОК 01.1	З 2.3.3 Уо 01.02 Уо 01.03
Тема 1.2 Образование чугуна и шлака	Содержание	28/8		
	Образование и науглероживание чугуна. Классификация чугунов. Структура чугуна в зависимости от его химического состава. Образование шлака. Свойства шлака	4/0	ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.3.3 ПК 2.4.2 ОК 01.1 ОК 03.1	З 2.1.3 З 2.3.1 З 2.3.2 З 2.3.3 З 2.3.4 З 2.4.2 Зо 01.01 Зо 03.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	22/8		
	Практическое занятие №4. Изучение ГОСТа на чугуны	4/2	ПК 2.1.3 ПК 2.2.1 ПК 2.2.2 ПК 2.3.1 ПК 2.4.2 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 09.3	У 2.1.3 У 2.2.1 У 2.2.2 У 2.3.1 У 2.4.2 Уо 01.02 Уо 01.08 Уо 03.01 Уо 09.07
	Практическое занятие №5. Расчет доменной шихты	18/6	ПК 2.1.3 ПК 2.2.1 ПК 2.2.3 ОК 01.1	У 2.1.3 У 2.2.1 У 2.2.3 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04
	Самостоятельная работа	2/0		
	Построение схемы последовательной и параллельной работы воздухонагревателей. Составление технологической схемы: «Газоочистка доменной печи»	2/0	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1 ПК 2.4.2 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 09.3	У 2.2.2 У 2.3.1 У 2.4.2 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04

				Уо 01.08 Уо 09.07
Тема 1.3 Конструкция и устройство доменной печи	Содержание	18/4		
	1. Общее понятие о профиле. Основные размеры профиля и его составные части. Развитие профиля доменной печи. Фундамент. Кожух печи, его назначение, напряжения, возникающие в кожухе. Metalloконструкции: колонны и опорные кольца.	2/0	ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 03.1	З 2.5.1 З 2.5.2 Зо 01.01 Зо 03.02
	2. Колошниковое устройство и газоотводы. Огнеупоры, применяемые для футеровки доменных печей. Устройство лещади и горна Устройство заплечиков, распара и шахты. Устройство засыпного аппарата. Двухконусные и бесконусные загрузочные устройства. Перспективные ЗУ. Колошниковые подъемы. Системы набора, взвешивания и подачи шихты к скиповому подъемнику. Устройство бункерной эстакады. Назначение, конструкция. Оборудование подбункерного помещения и скиповой ямы	2/0	ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 03.1	З 2.5.1 З 2.5.2 З 2.5.4 Зо 01.01 Зо 03.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	12/4		
	Практическое занятие №6. Расчет профиля доменной печи	8/4	ПК 2.1.2 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 09.3	У 2.1.2 У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.08 Уо 09.07
	Практическое занятие №7. Построение чертежей деталей металлургического оборудования	4/0	ПК 2.1.2 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 09.3	У 2.1.2 У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.08 Уо 09.07
	Самостоятельная работа	2/0		
	Практическое задание: составление таблицы «Свойства огнеупорных кирпичей для футеровки печи»	2/0	ПК 2.1.2 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 03.2	У 2.1.2 У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.08

			ОК 09.3	Уо 09.07 З 2.5.1 З 2.5.2 Зо 01.01 Зо 03.02
Тема 1.4 Оборудование доменной печи	Содержание	36/24		
	Общее устройство литейных дворов. Виды литейных дворов. Устройство горна доменной печи. Чугунная и шлаковая летки: назначение, устройство, типы огнеупорных масс, применяемых для забивки леток, их свойства. Фурменное устройство назначения, виды, конструкции. Уборка жидких продуктов плавки	4/0	ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ПК 2.5.2 ПК 2.5.3 ОК 01.1 ОК 01.3 ОК 03.1 ОК 07.1 ОК 07.2	З 2.3.1 З 2.3.2 З 2.5.1 З 2.5.2 З 2.5.4 З 2.5.5 З 2.5.7 Зо 01.01 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 03.02 Зо 07.02 Зо 07.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	30/24		
	Практическое занятие №8. Порядок ремонта футляра чугунной летки. Уход за чугунной леткой. Изучение конструкции фурменного устройства	2/2	ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ПК 2.5.2 ПК 2.5.3 ОК 01.1 ОК 01.3	У 2.3.1 У 2.5.1 У 2.5.2 У 2.5.3 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.09
	Практическое занятие №9. Расчет количества фурм различными методами	2/2	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.1	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.5.1 Уо 01.02

			ОК 01.3	Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.09
Практическое занятие №10. Изучение устройства, принципа действия и конструкции бурмашины и электропушки	2/2	ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.3	У 2.3.1 У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.09	
Практическое занятие №11. Расчет чугуновозных и шлаковозных ковшей	2/2	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.09	
Практическое занятие №12. Изучение конструкций охладительных приборов и воздухонагревателей	2/2	ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.3	У 2.3.1 У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.09	
Практическое занятие №13. Изучение устройства, конструкции и принципа действия агрегатов для газоочистки доменной печи.	2/2	ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.3	У 2.3.1 У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.09	
Практическое занятие №14. Классификация негативных факторов	2/0	ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 07.3	У 2.3.1 У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 07.06	
Лабораторное занятие №1. Изучение системы управления оборудованием доменной печи №2 (механизмы загрузки, нагрева и подачи горячего дутья)	4/0	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.3.2	

			ПК 2.4.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.3.5 У 2.4.1 У 2.5.1 Уо 01.09
	Лабораторное занятие №2. Работа в технологическом процессе по предотвращению аварийных ситуаций	10/10	ПК 2.3.1 ПК 2.3.3 ПК 2.4.1 ПК 2.5.1 ПК 2.5.2 ПК 2.5.3 ОК 01.3 ОК 07.3	У 2.3.1 У 2.3.5 У 2.4.1 У 2.5.1 У 2.5.2 У 2.5.3 Уо 01.09 Уо 07.05 Уо 07.06
	Лабораторное занятие №3. Технологические основы управления выплавкой чугуна в доменной печи №2	2/2	ПК 2.3.1 ПК 2.3.3 ПК 2.4.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.3.1 У 2.3.5 У 2.4.1 У 2.5.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	2/0		
	Составление таблицы: «Топливные добавки доменной печи»	2/0	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1 ПК 2.4.2 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 09.3	У 2.2.2 У 2.3.1 У 2.4.2 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.08 Уо 09.07
	РАЗДЕЛ 2 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СТАЛИ И КОНТРОЛЬ ЗА НИМ	177/90		
МДК.02.02 Ведение технологического процесса производства стали и контроль за ним		177/90		
Тема 2.1 Металлургия стали	Содержание	18/0		
	Основные этапы развития сталеплавильного производства. Классификации стали. Маркировка стали. Производство стали в России	2/0	ПК 2.1.3 ПК 2.4.2 ОК 01.1 ОК 03.1	З 2.1.3 З 2.4.2 Зо 01.01 Зо 03.01

			ОК 09.3	Зо 03.02 Зо 09.06
Основные шихтовые материалы. Добавочные и вспомогательные материалы	4/0	ПК 2.1.3 ПК 2.2.1 ПК 2.2.3 ОК 01.1 ОК 03.1 ОК 09.3	З 2.1.3 З 2.2.1 З 2.2.3 Зо 01.01 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 09.06	
Понятия и законы физической химии, используемые в металлургической практике. Шлаки сталеплавильных процессов: источники шлака, состав и строение шлака, свойства шлака. Строение жидкой стали: общие сведения, свойства, влияние различных параметров на свойство стали. Основные реакции сталеплавильных процессов. Неметаллические включения в стали. Раскисление и легирование стали	4/0	ПК 2.1.3 ПК 2.2.1 ПК 2.2.3 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.4.2 ОК 01.1 ОК 09.3	З 2.1.3 З 2.2.1 З 2.2.3 З 2.3.1 З 2.3.3 З 2.4.2 Зо 01.01 Зо 09.06	
В том числе практических и лабораторных занятий	4/0			
Практическое занятие №15. Анализ содержания нормативной документации, отражающей методы испытаний и оценку структуры стали	2/0	ПК 2.1.3 ПК 2.2.1 ПК 2.2.2 ПК 2.2.3 ПК 2.4.2 ОК 01.2 ОК 09.3	У 2.1.3 У 2.2.1 У 2.2.2 У 2.2.3 У 2.4.2 Уо 01.08 Уо 09.07	
Практическое занятие №16. Анализ содержания нормативной документации, отражающей маркировку стали	2/0	ПК 2.1.3 ПК 2.2.1 ПК 2.2.2 ПК 2.2.3 ПК 2.4.2 ОК 01.2 ОК 09.3	У 2.1.3 У 2.2.1 У 2.2.2 У 2.2.3 У 2.4.2 Уо 01.08 Уо 09.07	
Самостоятельная работа	4/0			
Сравнительная таблица: «Сравнение эндо- и экзотермического окисления»	4/0	ПК 2.2.1 ОК 01.2	З 2.2.1 Уо 01.08	

			ОК 09.3	Уо 09.07
Тема 2.2 Основные металлургические технологии. Производство стали в конвертерах	Содержание	38/28		
	История развития. Общая схема современного конвертерного процесса. Кислородно-конвертерный процесс с верхней продувкой. Конвертерный процесс с комбинированной продувкой. Особенности работы конвертеров с донной продувкой. Свойства и применение конвертерной стали, выплавленной разными методами	4/0	ПК 2.2.1 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.3	З 2.2.1 З 2.3.1 З 2.3.2 З 2.3.3 З 2.5.1 З 2.5.4 Зо 01.01 Зо 01.04 Зо 01.05
	Применение кислорода. Процессы в реакционной зоне. Дутьевой режим и конструкция кислородных фурм. Шлакообразование. Удаление примесей металла. Пути увеличения доли металлолома и снижения расхода чугуна. Тепловые условия процесса и температурный режим кислородно-конверторной плавки. Конструкция конвертеров с верхней продувкой. Футеровка кислородного конвертера. Кислородно-конвертерный процесс с комбинированной продувкой. Особенности конструкции конвертеров с подводом кислородного дутья через дно. Сортамент и качество сталей, выплавляемых в кислородных конвертерах. Контроль, управление и автоматизация кислородно-конвертерного процесса. Ремонт и обслуживание конвертеров. Неполадки работы конвертеров. Устройство конверторных цехов и организация производства. Техно-экономические показатели работы кислородно-конвертерного процесса. Основные направления развития кислородно-конвертерного производства	4/0	ПК 2.2.1 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.5.1 ПК 2.5.2 ОК 01.1 ОК 01.3	З 2.2.1 З 2.3.1 З 2.3.2 З 2.3.3 З 2.5.1 З 2.5.4 З 2.5.6 Зо 01.01 Зо 01.04 Зо 01.05
	В том числе практических и лабораторных занятий	28/28		
	Практическое занятие №17. Определение производительности конвертера	2/2	ПК 2.1.2 ОК 01.1 ОК 09.3	У 2.1.2 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 09.07
	Практическое занятие №18. Порядок ремонта сталевыпускного отверстия	2/2	ПК 2.5.2 ПК 2.5.3	У 2.5.2 У 2.5.3

			ОК 01.3	Уо 01.09
Практическое занятие №19. Расчет шихты выплавки стали в конвертере	4/4	ПК 2.1.3 ПК 2.2.1 ПК 2.2.3 ОК 01.1 ОК 09.3	У 2.1.3 У 2.2.1 У 2.2.3 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 09.07	
Практическое занятие №20. Расчет материального баланса для получения заданной марки стали	4/4	ПК 2.1.1 ОК 01.1 ОК 09.3	У 2.1.1 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 09.07	
Практическое занятие №21. Расчет теплового баланса для получения заданной марки стали	4/4	ПК 2.1.1 ОК 01.1 ОК 09.3	У 2.1.1 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 09.07	
Лабораторное занятие №4. Изучение устройства и эксплуатации пульта управление кислородного конвертера	4/4	ПК 2.3.3 ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.3.5 У 2.5.1 Уо 01.09	
Лабораторное занятие №5. Работа по постах управления в технологическом процессе по предотвращению аварийных ситуаций в кислородном конвертере	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.3 ПК 2.4.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 07.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.3.2 У 2.3.5 У 2.4.1 У 2.5.1 Уо 01.09 Уо 07.05 Уо 07.06	
Лабораторное занятие №6. Осуществление выплавки стали в кислородном конвертере	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.3 ПК 2.4.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.3.2 У 2.3.5 У 2.4.1 У 2.5.1 Уо 01.09	
Самостоятельная работа	2/0			

	Практическое задание: составление таблицы «Бesseмеровский и томасовский процессы»	2/0	ПК 2.2.1 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.3.3 ОК 01.2	З 2.2.1 З 2.3.1 У 2.3.1 З 2.3.3 З 2.3.4 Уо 01.08
Тема 2.3 Основные металлургические технологии. Производство стали в двухванном сталеплавильном агрегате	Содержание	10/6		
	История развития. Конструкция и работа двухванного сталеплавильного агрегата. Особенности технологии плавки стали в мартеновских печах. Свойства и применение выплавленной стали.	2/0	ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.4.2 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.3	З 2.3.1 З 2.3.2 З 2.3.3 З 2.4.2 З 2.5.1 З 2.5.2 З 2.5.4 Зо 01.01 Зо 01.04 Зо 01.05
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6		
	Практическое занятие №22. Определение основных показателей работы печи	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 09.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 09.07
	Практическое занятие №23. Сравнение показателей работы двухванного сталеплавильного агрегата по материалам цеха	2/2	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 09.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 09.07
	Самостоятельная работа	2/0		
	Сравнительная таблица «Показания КИП при ровном ходе печи»	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.2	З 2.4.1 У 2.4.1 Уо 01.08
Тема 2.4 Основные	Содержание	24/16		

металлургические технологии. Производство стали в электропечах	Электрометаллургия. Дуговые сталеплавильные печи. Плавка стали в индукционных печах. Свойства и применение стали, выплавленной в электропечах. Сортамент стали, выплаваемой в электрических печах. Технология плавки в дуговых печах. Процессы десульфурации металла в дуговых печах. Плавка стали в индукционных печах. Газы и неметаллические включения в электростали. Электросталеплавильные процессы и их влияние на качество металла. Техничко-экономические показатели электросталеплавильного производства. Основные направления развития электросталеплавильного производства	4/0	ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.4.2 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.3	З 2.3.1 З 2.3.2 З 2.3.3 З 2.4.2 З 2.5.1 З 2.5.2 З 2.5.4 Зо 01.01 Зо 01.04 Зо 01.05
	В том числе практических и лабораторных занятий	16/16		
	Лабораторное занятие №7. Изучение устройства и эксплуатации пульта управление ДСП-180	2/2	ПК 2.3.3 ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.3.5 У 2.5.1 Уо 01.09
	Лабораторное занятие №8. Работа по постах управления в технологическом процессе по предотвращению аварийных ситуаций в ДСП-180 т	6/6	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.3 ПК 2.4.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 07.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.3.2 У 2.3.5 У 2.4.1 У 2.5.1 Уо 01.09 Уо 07.05 Уо 07.06
	Лабораторное занятие №9. Осуществление выплавки стали в ДСП-180 т	8/8	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.3 ПК 2.4.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.3.2 У 2.3.5 У 2.4.1 У 2.5.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	4/0		
	Практическое задание: таблица «Основные неполадки электрических печей»	4/0	ПК 2.5.2 ОК 01.2	З 2.5.5 Уо 01.08
Тема 2.5 Современные технологии получения стали	Содержание	34/24		
	Общая характеристика внепечной обработки стали.	6/0	ПК 2.3.1	З 2.3.1

высокого качества	Комбинированные (комплексные) методы выпечной обработки. Введение реагентов в глубь металла. Обработка металла синтетическими шлаками. Аргонно-кислородная продувка. Продувка металла инертными газами. Обработка металла вакуумом и кислородом. Обработка металла вакуумом. Переплавные процессы. Перспективы использования кислых сталеплавильных процессов. Флотация и фильтрация неметаллических включений		ПК 2.3.2 ПК 2.4.2 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.3	З 2.3.2 З 2.3.3 З 2.4.2 З 2.5.1 З 2.5.2 З 2.5.4 З 01.01 З 01.04 З 01.05
	В том числе практических и лабораторных занятий	24/24		
	Практическое занятие №24. Расчет раскисления и легирования металла в ковше	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.2.2 ПК 2.3.1 ОК 01.1 ОК 09.3	У 2.1.2 У 2.1.3 У 2.2.2 У 2.3.1 У 01.02 У 01.03 У 09.07
	Практическое занятие №25. Расчет модифицирования неметаллических включений	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.2.2 ПК 2.3.1 ОК 01.1 ОК 09.3	У 2.1.2 У 2.1.3 У 2.2.2 У 2.3.1 У 01.02 У 01.03 У 09.07
	Практическое занятие №26. Расчет модифицирования неметаллических включений	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.2.2 ПК 2.3.1 ОК 01.1 ОК 09.3	У 2.1.2 У 2.1.3 У 2.2.2 У 2.3.1 У 01.02 У 01.03 У 09.07
	Практическое занятие №27. Расчет параметров продувки стали нейтральным газом	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ОК 01.1 ОК 09.3	У 2.1.2 У 2.1.3 У 2.3.1 У 01.02 У 01.03

				Уо 09.07
	Лабораторное занятие №10. Изучение устройства и эксплуатации пульта управления установкой «Печь-ковш»	2/2	ПК 2.3.3 ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.3.5 У 2.5.1 Уо 01.09
	Лабораторное занятие №11. Работа на постах управления в технологическом процессе по предотвращению аварийных ситуаций в установке «Печь-ковш»	2/2	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.3 ПК 2.4.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 07.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.3.2 У 2.3.5 У 2.4.1 У 2.5.1 Уо 01.09 Уо 07.05 Уо 07.06
	Лабораторное занятие №12. Осуществление обработки стали в установке «Печь-ковш»	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.3 ПК 2.4.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.3.2 У 2.3.5 У 2.4.1 У 2.5.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	4/0		
	Сравнительная таблица «Основные методы современных технологий получения стали»	4/0	ПК 2.2.1 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.3.3 ОК 01.2	З 2.2.1 З 2.3.1 У 2.3.1 З 2.3.3 З 2.3.4 Уо 01.08
Тема 2.6 Разливка стали. Кристаллизация слитка	Содержание	38/16		
	Способы разливки. Структура и свойства жидкой стали. Усадочные явления при кристаллизации. Режимы разливки кипящей, спокойной и полуспокойной стали. Сущность и преимущества непрерывной разливки стали. Типы машин непрерывной разливки стали. Преимущества непрерывной разливки.	4/0	ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 01.3	З 2.3.2 З 2.5.2 З 2.5.4 Зо 01.01 Зо 01.04 Зо 01.05
	Закономерности кристаллизации слитка. Химическая	4/0	ПК 2.1.3	З 2.1.3

неоднородность стальных слитков и заготовок. Неметаллические включения и газы в слитках и заготовках. Внешние и внутренние дефекты стальных слитков. Особенности кристаллизации стали при переходе на непрерывную разливку. Способы внешних воздействий на кристаллизующийся металл.		ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ОК 01.1 ОК 01.3	З 2.3.1 З 2.3.3 Зо 01.01 Зо 01.04 Зо 01.05
Отбор и подготовка образцов для определения химического состава. Требования, предъявляемые к готовой продукции. Способы хранения. Влияние условий хранения на качество готовой продукции. Маркирование продукции в металлургии	4/0	ПК 2.2.2 ПК 2.4.3 ОК 01.1 ОК 01.3	З 2.2.2 З 2.4.3 Зо 01.01 Зо 01.04 Зо 01.05
В том числе практических и лабораторных занятий	22/16		
Практическое занятие №28. Изучение разливки кипящей, спокойной и полуспокойной стали	2/1	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ОК 01.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.3.2 У 2.3.3 Уо 01.09
Практическое занятие №29. Исследование структуры и фазовых превращений сталей	2/1	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.4.2 ПК 2.4.3 ОК 01.1 ОК 01.2	У 2.2.2 У 2.3.1 У 2.3.3 У 2.3.4 У 2.4.2 У 2.4.3 Уо 01.02 Уо 01.07 Уо 01.08
Практическое занятие №30. Исследование материалов. Анализ связи между структурой сталей и диаграммой состояния железо – цементит	2/2	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.4.2 ПК 2.4.3 ОК 01.1 ОК 01.2	У 2.2.2 У 2.3.1 У 2.3.3 У 2.3.4 У 2.4.2 У 2.4.3 Уо 01.02 Уо 01.07 Уо 01.08
Практическое занятие №31. Применение макроскопического	2/2	ПК 2.2.2	У 2.2.2

	анализа для изучения дефектов и строения металлов		ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.4.2 ПК 2.4.3 ОК 01.1 ОК 01.2	У 2.3.1 У 2.3.3 У 2.3.4 У 2.4.2 У 2.4.3 Уо 01.02 Уо 01.07 Уо 01.08
	Практическое занятие №32. Исследование процесса затвердевания стальных слитков	2/2	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.4.2 ПК 2.4.3 ОК 01.1 ОК 01.2	У 2.2.2 У 2.3.1 У 2.3.4 У 2.4.2 У 2.4.3 Уо 01.02 Уо 01.07 Уо 01.08
	Практическое занятие №33. Определение режима отжига, закалки и отпуска стали	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ОК 01.1 ОК 01.2	У 2.1.2 У 2.3.1 Уо 01.02 Уо 01.07 Уо 01.08
	Лабораторное занятие №13. Изучение устройства и эксплуатации пульта управления МНЛЗ	2/1	ПК 2.3.3 ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.3.5 У 2.5.1 Уо 01.09
	Лабораторное занятие №14. Работа по постах управления в технологическом процессе по предотвращению аварийных ситуаций на МНЛЗ	2/1	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.3 ПК 2.4.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 07.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.3.2 У 2.3.5 У 2.4.1 У 2.5.1 Уо 01.09 Уо 07.05 Уо 07.06
	Лабораторное занятие №15. Осуществление разливки стали на МНЛЗ	4/2	ПК 2.1.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.3	У 2.1.2 У 2.3.1 У 2.3.2

			ПК 2.4.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.3.5 У 2.4.1 У 2.5.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	4/0		
	Сравнительная таблица «Преимущества и недостатки основных способов разливки стали»	4/0	ПК 2.3.3 ОК 01.2	З 2.3.4 Уо 01.08
Промежуточная аттестация		15		
в т.ч. комплексный экзамен в 5 семестре		3		
консультация в 5 семестре		6		
в т.ч. комплексный экзамен в 6 семестре		3		
консультация в 6 семестре		3		
РАЗДЕЛ 3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕХОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ		197/109		
МДК.02.03 Технологическое оборудование цехов по производству черных металлов		197/109		
Тема 3.1 Оборудование Коксохимического цеха	Содержание	22/14		
	Краткая характеристика объектов коксовых цехов. Принцип работы коксовой печи. Уход за коксовыми печами и оборудованием	6/0	ПК 2.5.1 ПК 2.5.2 ОК 01.1 ОК 07.2	З 2.5.2 З 2.5.4 З 2.5.5 Зо 01.01 Зо 07.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	14/14		
	Практическое занятие №34 Расчет количества тонн кокса и других попутных продуктов, получаемых при коксовании угля	8/8	ПК 2.5.1 ОК 01.1	У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.03
	Лабораторное занятие №16. Изучение объектов коксового цеха	6/6	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	2/0		
	Презентация «Требования предъявляемые к качеству кокса»	2/0	ПК 2.5.1 ОК 01.2	У 2.5.1 Уо 01.08
Тема 3.2 Оборудование Агломерационного цеха	Содержание	18/10		
	Принцип работы оборудования для подготовки руд к процессу агломерации. Принцип работы агломерационной машины	6/0	ПК 2.5.1 ПК 2.5.2 ОК 01.1 ОК 07.2	З 2.5.2 З 2.5.4 З 2.5.5 Зо 01.01

				Зо 07.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10		
	Практическое занятие №35. Устройство агломерационной машины	10/10	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	2/0		
	Схема «Технология производства агломерата»	2/0	ПК 2.5.1 ОК 01.2	У 2.5.1 Уо 01.08
Тема 3.3 Оборудование Доменного цеха	Содержание	26/16		
	Типы литейных дворов. Назначение устройство и принцип действия бурильной машины. Устройство и принцип действия устройств для забивки чугунной летки. Устройство бункерной эстакады. Устройство газоочистки доменных газов. Устройство воздухонагревателей	8/0	ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 07.2	З 2.5.1 З 2.5.2 З 2.5.4 Зо 01.01 Зо 07.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	16/16		
	Практическое занятие №36. Расчет бункерной эстакады	8/8	ПК 2.5.1 ОК 01.1	У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.03
	Практическое занятие №37. Расчет профиля доменной печи	8/8	ПК 2.5.1 ОК 01.1	У 2.5.1 Уо 01.02 Уо 01.03
	Самостоятельная работа	2/0		
	Схема «Состав доменного цеха»	2/0	ПК 2.5.1 ОК 01.2	У 2.5.1 Уо 01.08
Тема 3.4 Оборудование линии подачи жидкого чугуна	Содержание	14/6		
	Варианты структурных схем линии подачи. Миксеры. Миксерные краны. Чугуновозы. Заливочные краны	6/0	ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 07.2	З 2.5.1 З 2.5.2 З 2.5.4 Зо 01.01 Зо 07.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6		
	Лабораторная работа №17. Изучение оборудования линии подачи жидкого чугуна	6/6	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	2/0		
	Таблица «Виды чугуновозных ковшей»	2/0	ПК 2.5.1 ОК 01.2	У 2.5.1 Уо 01.08

Тема 3.5 Механическое оборудование конвертерных цехов	Содержание	22/13		
	Машины для загрузки металлолома и заливки чугуна. Агрегаты для выплавки стали. Механизмы для поворота конвертеров с электро- и гидроприводом. Машины для подачи кислорода в конвертер. Заправочные машины. Торкрет-машины	5/0	ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 07.2	3 2.5.1 3 2.5.2 3 2.5.4 3о 01.01 3о 07.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	13/13		
	Лабораторное занятие №18. Изучение оборудования для загрузки сыпучих материалов и ферросплавов в конвертер	4/4	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Лабораторное занятие №19. Изучение механического оборудования конвертера	5/5	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Лабораторное занятие №20. Изучение оборудования для ремонта конвертера и оборудования для ломки и кладки футеровки	4/4	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	4/0		
	Сравнительная таблица «Основные виды кислородных конвертеров»	4/0	ПК 2.5.1 ОК 01.2	У 2.5.1 Уо 01.08
Тема 3.6 Механическое оборудование электросталеплавильных печей	Содержание	34/22		
	Рабочее пространство современной электропечи. Устройство, обслуживание и эксплуатация электропечей. Печной трансформатор, короткая сеть, графитированных электроды	8/0	ПК 2.5.1 ОК 01.1 ОК 07.2	3 2.5.1 3 2.5.2 3 2.5.3 3 2.5.4 3о 01.01 3о 07.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	22/22		
	Лабораторное занятие №21. Изучение механического состава оборудования свода печи	6/6	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Практическое занятие №38. Изучение особенностей работы и режимы нагрузки приводов механизмов электропечей	8/8	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Практическое занятие №39. Изучение оборудования кожуха печи	8/8	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	4/0		
	Таблица «Основные элементы электропечей»	4/0	ПК 2.5.1 ОК 01.2	У 2.5.1 Уо 01.08
Тема 3.7 Механическое оборудование для разливки	Содержание	35/22		
	Сталеразливочные ковши. Стопорные и шиберные затворы	8/0	ПК 2.5.1	3 2.5.1

стали	ковшей. Основные типы МНЛЗ. Сталеразливочные стенды. Промежуточные ковши. Кристаллизаторы		ОК 01.1 ОК 07.2	З 2.5.2 З 2.5.4 Зо 01.01 Зо 07.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	25/22		
	Лабораторное занятие №22. Изучение структурных схем линий разливки для цехов различных типов	6/6	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Лабораторное занятие №23. Изучение оборудования непрерывной разливки стали	6/6	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Практическое занятие №40. Изучение основных участников линий, их назначение и взаимосвязь	5/4	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Практическое занятие №41. Изучение механизмов качания кристаллизатора	8/6	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	2/0		
	Таблица «Преимущества и недостатки основных способов разливки стали»	2/0	ПК 2.5.1 ОК 01.2	У 2.5.1 Уо 01.08
Тема 3.8 Вспомогательное оборудование сталеплавильных цехов	Содержание	14/6		
	Шлаковозы. Шлаковые чаши. Современные методы восстановления и ремонта основного и вспомогательного оборудования	6/0	ПК 2.5.1 ПК 2.5.2 ОК 01.1 ОК 01.3 ОК 07.2	З 2.5.1 З 2.5.2 З 2.5.4 З 2.5.5 Зо 01.01 Зо 01.05 Зо 07.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6		
	Лабораторное занятие №24. Изучение вспомогательного оборудования сталеплавильных цехов	4/4	ПК 2.5.1 ОК 01.3	У 2.5.1 Уо 01.09
	Лабораторное занятие №25. Изучение систем смазки основного и вспомогательного оборудования конвертерных, электросталеплавильных и разливочных цехов	2/2	ПК 2.5.1 ПК 2.5.2 ПК 2.5.3 ОК 01.3	У 2.5.1 У 2.5.2 У 2.5.3 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	2/0		
	Презентация «Виды оборудования внепечной обработки»	2/0	ПК 2.5.1 ОК 01.2	У 2.5.1 Уо 01.08
Промежуточная аттестация		12		

В т.ч. экзамен консультация		6 6		
РАЗДЕЛ 4 ТЕХНОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ		70/48		
МДК.02.04 Технология исследовательской деятельности		70/48		
Тема 4.1 Экспериментальная и исследовательская деятельность	Содержание	10/0		
	Виды исследовательских работ: доклад, тезисы, стендовый доклад, литературный обзор, рецензия, научная статья, реферат, проект, учебно-исследовательская работа. Основные понятия: аспект, гипотеза, ключевое слово, обзор, объект исследования, предмет исследования. Методы исследования	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 03.1 ОК 05.2 ОК 09.3	З 2.1.1 З 2.1.2 З 2.1.3 З 01.01 З 01.03 З 02.01 З 02.02 З 02.03 З 03.01 З 03.02 З 05.03 З 09.06
	Обоснование актуальности выбранной темы. Постановка цели, задач. Формулирование гипотезы. Определение объекта и предмета исследования	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 03.1 ОК 05.2 ОК 09.3	З 2.1.1 З 2.1.2 З 2.1.3 З 01.01 З 01.03 З 02.01 З 02.02 З 02.03 З 03.01 З 03.02 З 05.03 З 09.06
	Виды информации: обзорная, реферативная, справочная. Источники информации: книги, периодические издания, электронный ресурсы. Методы поиска информации: работа с библиотечными каталогами, справочными материалами, книгами, периодическими изданиями и в Интернете	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1	З 2.1.1 З 2.1.2 З 2.1.3 З 01.01 З 01.03 З 02.01

			ОК 02.2 ОК 03.1 ОК 05.2 ОК 09.3	Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 05.03 Зо 09.06
	Обработка текстовой информации, сопровождение таблицами, чертежами, рисунками. Построение диаграмм. Работа в текстовом редакторе Word и Microsoft Excel	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 03.1 ОК 05.2 ОК 09.3	З 2.1.1 З 2.1.2 З 2.1.3 Зо 01.01 Зо 01.03 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 05.03 Зо 09.06
	Структура экспериментально- и научно- исследовательской работы: введение, основная часть, заключение. Правила оформления учебно- исследовательской работы	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 03.1 ОК 05.2 ОК 09.3	З 2.1.1 З 2.1.2 З 2.1.3 Зо 01.01 Зо 01.03 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 05.03 Зо 09.06
	Консультации	6/0		
	Консультирование по выполнению курсового проекта	6/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ОК 01.1 ОК 01.2	З 2.1.1 З 2.1.2 З 2.1.3 Зо 01.01 Зо 01.03

			ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 03.1 ОК 05.2 ОК 09.3	ЗО 02.01 ЗО 02.02 ЗО 02.03 ЗО 03.01 ЗО 03.02 ЗО 05.03 ЗО 09.06
Курсовой проект. Тематика курсовых проектов 1. Технология выплавки трансформаторной стали в дуговой сталеплавильной печи в условиях ПАО «ММК» 2. Технология выплавки стали в дуговых сталеплавильных печах садкой 180 тонн 3. Повышение качества стали методом вакуумно-кислородного обезуглероживания 4. Повышение качества стали методом обработки инертными газами 5. Технология выплавки стали в дуговых сталеплавильных печах садкой 25 тонн 6. Использование шлакообразующих смесей (ШОС) в условиях кислородно-конвертерного цеха ПАО «ММК» 7. Мероприятия по очистке отходящих газов кислородного конвертера 8. Разработка мероприятий по охране окружающей среды в условиях электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) ПАО «ММК» 9. Технология выплавки различных марок стали в кислородном конвертере с верхней продувкой 10. Разработка мероприятий по охране окружающей среды в условиях литейного цеха ООО 11. «МРК» 12. Технология выплавки стали в дуговых сталеплавильных печах методом переплава легированных отходов 13. Технология выплавки стали в дуговых сталеплавильных печах с доводкой ее на агрегате 14. «печь-ковш» 15. Технология выплавки стали в кислородных конвертерах с доводкой ее на агрегате «печь-ковш» 16. Технология разлива стали машинами непрерывного литья заготовок кислородно-конвертерного цеха ПАО «ММК» 17. Технология разлива стали на сортовых машинах непрерывного литья заготовок в условиях электросталеплавильного цеха ПАО «ММК» 18. Технология разлива стали в изложницы. Преимущества и недостатки перед непрерывной разливкой. Структура и дефекты слитков 19. Расчет и составление материального баланса выплавки заданной марки стали, выплавленной в дуговой сталеплавильной печи		-	-	-

20. Расчет и составление материального баланса выплавки заданной марки стали, выплаваемой в кислородном конвертере 21. Технология выплавки арматурной стали в дуговой сталеплавильной печи в условиях ПАО «ММК» с последующей доводкой на агрегате «печь-ковш» 22. Пути повышения производительности цеха. 23. Изучение влияния свойств шлака на ровный ход доменной печи. 24. Гидрогенизированные свойства шлака и их влияние на качество чугуна. 25. Разработка технологии снижения запыленности в подбункерном помещении. 26. Разработка способов усовершенствования фурм для подачи дутья в доменную печь. 27. Разработка мероприятий по увеличению стойкости двухконусного загрузочного устройства. 28. Анализ причин разгара футеровки доменной печи в зависимости от срока её службы. 29. Изучение влияния систем загрузки на равномерное распределение шихты на колошнике доменной печи. 30. Разработка мероприятий по увеличению стойкости главных желобов. 31. Особенности технологии работы бесконусного загрузочное устройство. 32. Технология вдувания природного газа в горн доменной печи с целью снижения расхода кокса. 33. Регулирование выпуска чугуна при изменении длины чугунной летки. 34. Технология очистки агломерационных газов на сероулавливающей установке. 35. Исследование свойств доменных шлаков на основе микроструктурного анализа. 36. Разработка способа обогащения дутья кислородом с целью интенсификации доменной плавки. 37. Изучение влияния состава чугуна на его физико-химические свойства. 38. Разработка методики определения рационального количества и диаметра фурм. 39. Разработка мероприятий, направленных на повышение качества агломерата 40. Технология подачи комбинированного дутья в доменную печь с целью улучшения её технико-экономических показателей 41. Разработка способа увеличения качества окатышей, путем добавления связующих при окомковании. 42. Технология увеличения высоты слоя спекаемого агломерата с целью повышения его холодной прочности. 43. Разработка мероприятий по улучшение условий труда в доменном цехе. 44. Литературный обзор современных способов переработки доменного шлака. 45. Совершенствование способов подготовки сырья к доменной плавке. 46. Разработка мероприятий по увеличению качества кокса с целью снижения его себестоимости. 47. Разработка способов снижения расхода кокса в доменной печи, с целью увеличения её производительности			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту	48/48	ПК 2.1.1	У 2.1.1

1. Подбор материала и общая консультация по выполнению проекта 2. Изучение вопросов проекта по литературным данным 3. Выбор исходных данных по расчету 4. Консультация по разделам курсового проекта (введение, общая часть, специальная часть) 5. Составление плана общей части 6. Консультация по расчету шихты 7. Расчет шихты 8. Консультация по выбору исходных данных для расчета количества дутья 9. Расчет количества дутья и газа 10. Расчет материального и теплового баланса 11. Расчет профиля печи 12. Расчет производительности печи 13. Составление заключения курсового проекта 14. Составление речи, подготовка доклада 15. Консультация по выполнению графической части. Правила оформления курсового проекта. ГОСТы			ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 02.3 ОК 03.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 2.1.2 У 2.1.3 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.08 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 05.02 Уо 09.07
Промежуточная аттестация в т.ч. комплексный экзамен консультация		6 3 3		
РАЗДЕЛ 5 АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ		73/18		
МДК.02.05 Автоматизация металлургических процессов		73/18		
Тема 5.1 Основы техники измерения и управления технологическими процессами	Содержание	30/0		
	Технические измерения и приборы. Системы передач сигнала на расстояние	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	З 2.4.1 Зо 01.04 Зо 01.05
	Измерительные схемы, принцип действия, область применения. Техника чтения схем автоматизации.	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	З 2.4.1 Зо 01.04 Зо 01.05
	Измерение температуры	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	З 2.4.1 Зо 01.04 Зо 01.05
	Измерение давления	2/0	ПК 2.4.1	З 2.4.1

			ОК 01.3	Зо 01.04 Зо 01.05
	Измерение расхода жидкости и газа	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	З 2.4.1 Зо 01.04 Зо 01.05
	В том числе практических и лабораторных занятий	18/0		
	Практическое занятие №42. Изучение устройства и принципа действия вторичных преобразователей	4/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	У 2.4.1 Уо 01.09
	Практическое занятие №43. Изучение устройства и принципа действия термометров и пирометров	6/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	У 2.4.1 Уо 01.09
	Практическое занятие №44. Изучение устройства и принципа действия манометров	4/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	У 2.4.1 Уо 01.09
	Практическое занятие №45. Изучение устройства и принципа действия уровнемеров	4/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	У 2.4.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	2/0		
	Таблица «Датчики температуры, используемые в доменном производстве»	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	З 2.4.1 Зо 01.04 Зо 01.05
Тема 5.2 Автоматизация доменного производства	Содержание	14/8		
	Автоматизация доменного производства.	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	З 2.4.1 Зо 01.04 Зо 01.05
	Автоматизация процессов производства агломерата и окатышей	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	З 2.4.1 Зо 01.04 Зо 01.05
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8		
	Лабораторное занятие №26. Изучение схемы автоматизации доменной печи	4/4	ПК 2.4.1 ОК 01.3	У 2.4.1 Уо 01.09
	Лабораторное занятие №27. Изучение схем автоматизации воздухонагревателей	4/4	ПК 2.4.1 ОК 01.3	У 2.4.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	2/0		
	Таблицы «Датчики газового анализа, используемые в производстве», «Датчики количества вещества, используемые в производстве»	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	З 2.4.1 Зо 01.04 Зо 01.05
Тема 5.3 Автоматизация	Содержание	20/10		

производства стали	Автоматизация конвертерного производства	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	3 2.4.1 3о 01.04 3о 01.05
	Автоматизация электросталеплавильного производства	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	3 2.4.1 3о 01.04 3о 01.05
	Автоматизация МНЛЗ	2/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	3 2.4.1 3о 01.04 3о 01.05
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10		
	Лабораторное занятие №28. Изучение схемы автоматизации конвертера	4/4	ПК 2.4.1 ОК 01.3	У 2.4.1 Уо 01.09
	Лабораторное занятие №29. Изучение схемы автоматизации электродуговой печи	4/4	ПК 2.4.1 ОК 01.3	У 2.4.1 Уо 01.09
	Лабораторное занятие №30. Изучение схемы автоматизации МНЛЗ	2/2	ПК 2.4.1 ОК 01.3	У 2.4.1 Уо 01.09
	Самостоятельная работа	4/0		
	Составление схемы автоматизации УВС, автоматизации АДС	4/0	ПК 2.4.1 ОК 01.3	3 2.4.1 3о 01.04 3о 01.05
Промежуточная аттестация в т.ч. комплексный экзамен консультация		9 3 6		
Учебная практика. Виды работ: 1. Выполнение технологических операций по производству черных металлов. 2. Использование систем автоматического управления технологическим процессом. 3. Эксплуатация технологического и подъемно-транспортного оборудования, обеспечивающего процесс производства черных металлов. 4. Анализ качества сырья и готовой продукции. 5. Анализ причин брака выпускаемой продукции и разработки мероприятий по его предупреждению. 6. Анализ причин брака выпускаемой продукции; разработка мероприятий по предупреждению брака. 7. Анализ состояния техники безопасности; оценка состояния промышленной санитарии.		36/36	ПК 2.3.1 ПК 2.3.2 ПК 2.3.3 ОК 01.3	Н 2.3.1 Уо 01.09
Производственная практика Виды работ		720/720	ПК 2.1.1	Н 2.1.1

1. Определение степени нагрева выпускаемой стали и выпускаемого шлака согласно технологической инструкции.		ПК 2.1.2	Н 2.1.2
2. Взятие пробы металла и шлака.		ПК 2.1.3	Н 2.1.3
3. Участие в выпуске стали и шлака согласно технологической инструкции.		ПК 2.2.1	Н 2.1.4
4. Участие в разделке сталевыпускной летки соблюдая правила техники безопасности.		ПК 2.2.2	Н 2.1.5
5. Наблюдение по показаниям контрольно- измерительных приборов и другим данным за составом стали и шлака, циркуляцией воды, работой фурм и охладительных устройств согласно технологической инструкции.		ПК 2.2.3	Уо 01.09
6. Дистанционное управление автоматической системой набора, взвешивания и загрузки шихтовых материалов в печь согласно технологической инструкции.		ПК 2.3.1	Уо 02.01
7. Заправка футеровки ванны сталеплавильных агрегатов согласно технологической инструкции.		ПК 2.3.2	Уо 02.04
Обслуживание бункеров для сыпучих материалов согласно технологической инструкции.		ПК 2.3.3	Уо 03.02
8. Участие в ремонтах оборудования сталеплавильных агрегатов согласно ремонтной ведомости.		ПК 2.4.1	Уо 04.02
		ПК 2.4.2	Уо 04.03
		ПК 2.4.3	Уо 05.02
		ПК 2.5.1	Уо 07.02
		ПК 2.5.2	Уо 09.07
		ПК 2.5.3	
		ОК 01.3	
		ОК 02.1	
		ОК 02.2	
		ОК 03.1	
		ОК 04.2	
		ОК 05.2	
		ОК 07.2	
		ОК 09.3	
Промежуточная аттестация в т.ч. экзамен квалификационный консультация	18 6 12		
ИТОГО	1391/1063		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание (краткое описание)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
МДК.02.01 Ведение технологического процесса производства чугуна и контроль за ним		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №1. Изучение системы управления оборудованием доменной печи №2 (механизмы загрузки, нагрева и подачи горячего дутья)	Формирование умений по системе управления оборудованием доменной печи №2	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации доменной печи»
Лабораторное занятие №2. Работа в технологическом процессе по предотвращению аварийных ситуаций	Формирование умений по технологическому процессу по предотвращению аварийных ситуаций.	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации доменной печи»
Лабораторное занятие №3. Технологические основы управления выплавкой чугуна в доменной печи №2	Формирование умений по технологическим основам управления выплавкой чугуна в доменной печи №2	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации доменной печи»
Практические занятия		
Практическое занятие №1. Заполнение сравнительной таблицы: Восстановление различных примесей в доменной печи	Формирование умений по определению восстановления различных примесей в доменной печи	Не требуется
Практическое занятие №2. Изучение диаграммы восстановления оксидов железа различными восстановителями	Формирование умений по изучению диаграмм восстановления оксидов железа различными восстановителями	Не требуется
Практическое занятие №3. Определение степени прямого и косвенного восстановления	Формирование умений по определению степени прямого и косвенного восстановления	Не требуется
Практическое занятие №4. Изучение ГОСТа на чугуны	Формирование умений по работе с нормативно-правовой документацией	Не требуется
Практическое занятие №5. Расчет доменной шихты	Формирование умений рассчитывать количество необходимой доменной шихты	Не требуется
Практическое занятие №6. Расчет профиля доменной печи	Формирование умений рассчитывать профиль доменной печи	Не требуется
Практическое занятие №7. Построение чертежей деталей металлургического	Формирование умений построение чертежей деталей металлургического оборудования	Не требуется

оборудования		
Практическое занятие №8. Порядок ремонта футляра чугунной летки. Уход за чугунной леткой. Изучение конструкции фурменного устройства	Формирование умений по определению порядка ремонта футляра чугунной летки, ухода за чугунной леткой	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации доменной печи»
Практическое занятие №9. Расчет количества фурм различными методами	Формирование умений рассчитывать количество фурм различными методами	Не требуется
Практическое занятие №10. Изучение устройства, принципа действия и конструкции бурмашины и электропушки	Формирование умений по изучению устройства, принципа действия и конструкции бурмашины и электропушки	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации доменной печи»
Практическое занятие №11. Расчет чугуновозных и шлаковозных ковшей	Формирование умений рассчитывать необходимое количество чугуновозных и шлаковозных ковшей	Не требуется
Практическое занятие №12. Изучение конструкций охладительных приборов и воздухонагревателей	Формирование умений по изучению конструкций охладительных приборов и воздухонагревателей	Не требуется
Практическое занятие №13. Изучение устройства, конструкции и принципа действия агрегатов для газоочистки доменной печи.	Формирование умений по изучению устройства, конструкции и принципа действия агрегатов для газоочистки доменной печи.	Не требуется
Практическое занятие №14. Классификация негативных факторов	Формирование умений по определению негативных факторов	Не требуется
МДК.02.02 Ведение технологического процесса производства стали и контроль за ним		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №4. Изучение устройства и эксплуатации пульта управления кислородного конвертера	Формирование умений эксплуатации пульта управления кислородного конвертера	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Лабораторное занятие №5. Работа по постах управления в технологическом процессе по предотвращению аварийных ситуаций в кислородном конвертере	Формирование умений работать на постах управления с целью предотвращения аварийных ситуаций в кислородном конвертере	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Лабораторное занятие №6. Осуществление	Формирование умений осуществлять	Аппаратно-программный тренажерный

выплавки стали в кислородном конвертере	виртуальную выплавку стали в кислородном конвертере	комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Лабораторное занятие №7. Изучение устройства и эксплуатации пульта управления ДСП-180	Формирование умений эксплуатации пульта управления ДСП-180	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар электропечи»
Лабораторное занятие №8. Работа по постах управления в технологическом процессе по предотвращению аварийных ситуаций в ДСП-180 т	Формирование умений работать на постах управления с целью предотвращения аварийных ситуаций в ДСП- 180 т	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар электропечи»
Лабораторное занятие №9. Осуществление выплавки стали в ДСП-180 т	Формирование умений осуществлять виртуальную выплавку стали в ДСП-180 т	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар электропечи»
Лабораторное занятие №10. Изучение устройства и эксплуатации пульта управления установкой «Печь-ковш»	Формирование умений эксплуатации пульта управления установкой «Печь-ковш»	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации агрегата печь-ковш»
Лабораторное занятие №11. Работа на постах управления в технологическом процессе по предотвращению аварийных ситуаций в установке «Печь-ковш»	Формирование умений работать на постах управления с целью предотвращения аварийных ситуаций в установке «Печь-ковш»	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации агрегата печь-ковш»
Лабораторное занятие №12. Осуществление обработки стали в установке «Печь-ковш»	Формирование умений осуществлять обработку стали в установке «Печь-ковш»	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации агрегата печь-ковш»
Лабораторное занятие №13. Изучение устройства и эксплуатации пульта управления МНЛЗ	Формирование умений эксплуатации пульта управления МНЛЗ	Виртуальный учебный комплекс «Слябовая машина непрерывного литья заготовок»
Лабораторное занятие №14. Работа по постах управления в технологическом процессе по предотвращению аварийных ситуаций на МНЛЗ	Формирование умений работать на постах управления с целью предотвращения аварийных ситуаций на МНЛЗ	Виртуальный учебный комплекс «Слябовая машина непрерывного литья заготовок»
Лабораторное занятие №15. Осуществление разлива стали на МНЛЗ	Формирование умений осуществлять виртуальную разливку стали на МНЛЗ	Виртуальный учебный комплекс «Слябовая машина непрерывного литья заготовок»
Практические занятия		
Практическое занятие №15. Анализ содержания нормативной документации,	Формирование умений анализировать содержание нормативной документации,	Не требуется

отражающей методы испытаний и оценку структуры стали	отражающей методы испытаний и оценку структуры стали	
Практическое занятие №16. Анализ содержания нормативной документации, отражающей маркировку стали	Формирование умений анализировать содержание нормативной документации, отражающей маркировку стали	Не требуется
Практическое занятие №17. Определение производительности конвертера	Формирование умений рассчитывать производительность конвертера	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Практическое занятие №18. Порядок ремонта сталевыпускного отверстия	Формирование умений определять порядок ремонта сталевыпускного отверстия	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Практическое занятие №19. Расчет шихты выплавки стали в конвертере	Формирование умений рассчитывать шихту для выплавки стали в конвертере	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Практическое занятие №20. Расчет материального баланса для получения заданной марки стали	Формирование умений рассчитывать материальный баланс для получения заданной марки стали	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Практическое занятие №21. Расчет теплового баланса для получения заданной марки стали	Формирование умений рассчитывать тепловой баланс для получения заданной марки стали	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Практическое занятие №22. Определение основных показателей работы печи	Формирование умений определения основных показателей работы печи	Не требуется
Практическое занятие №23. Сравнение показателей работы двухвального сталеплавильного агрегата по материалам	Формирование умений анализировать показатели работы двухвального сталеплавильного агрегата по материалам	Не требуется

цеха	цеха	
Практическое занятие №24. Расчет раскисления и легирования металла в ковше	Формирование умений рассчитывать раскисление и легирования металла в ковше	Не требуется
Практическое занятие №25. Расчет модифицирования неметаллических включений	Формирование умений рассчитывать модифицирование неметаллических включений	Не требуется
Практическое занятие №26. Расчет модифицирования неметаллических включений	Формирование умений рассчитывать модифицирование неметаллических включений	Не требуется
Практическое занятие №27. Расчет параметров продувки стали нейтральным газом	Формирование умений рассчитывать параметры продувки стали нейтральным газом	Не требуется
Практическое занятие №28. Изучение разливы кипящей, спокойной и полуспокойной стали	Формирование умений по изучению разливы кипящей, спокойной и полуспокойной стали	Не требуется
Практическое занятие №29. Исследование структуры и фазовых превращений сталей	Формирование умений исследования структуры и фазовых превращений сталей	Не требуется
Практическое занятие №30. Исследование материалов. Анализ связи между структурой сталей и диаграммой состояния железо – цементит	Формирование умений анализировать связи между структурой сталей и диаграммой состояния железо – цементит	Не требуется
Практическое занятие №31. Применение макроскопического анализа для изучения дефектов и строения металлов	Формирование умений по применению макроскопического анализа для изучения дефектов и строения металлов	Не требуется
Практическое занятие №32. Исследование процесса затвердевания стальных слитков	Формирование умений исследования процесса затвердевания стальных слитков	Не требуется
Практическое занятие №33. Определение режима отжига, закалки и отпуска стали	Формирование умений определения режима отжига, закалки и отпуска стали	Не требуется
МДК.02.03 Технологическое оборудование цехов по производству черных металлов		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №16. Изучение объектов коксового цеха	Изучение состава и объектов коксового цеха	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации доменной печи»
Лабораторная работа №17. Изучение оборудования линии подачи жидкого чугуна	Формирование умений эксплуатировать оборудование линии подачи жидкого чугуна.	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации доменной

		печи»
Лабораторное занятие №18. Изучение оборудования для загрузки сыпучих материалов и ферросплавов в конвертер	Формирование умений эксплуатировать оборудование для загрузки сыпучих материалов и ферросплавов в конвертер	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Лабораторное занятие №19. Изучение механического оборудования конвертера	Формирование умений эксплуатировать механическое оборудование конвертера	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Лабораторное занятие №20. Изучение оборудования для ремонта конвертера и оборудования для ломки и кладки футеровки	Формирование умений эксплуатировать оборудование для ремонта конвертера и оборудования для ломки и кладки футеровки	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Лабораторное занятие №21. Изучение механического состава оборудования свода печи	Формирование умений эксплуатировать механический состав оборудования свода печи	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар электропечи»
Лабораторное занятие №22. Изучение структурных схем линий разливки для цехов различных типов	Формирование умений эксплуатировать оборудование структурных схем линий разливки для цехов различных типов	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Разливщик стали» Виртуальный учебный комплекс «Слябовая машина непрерывного литья заготовок»
Лабораторное занятие №23. Изучение оборудования непрерывной разливки стали	Формирование умений эксплуатировать оборудование непрерывной разливки стали	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Разливщик стали» Виртуальный учебный комплекс «Слябовая машина непрерывного литья заготовок»
Лабораторное занятие №24. Изучение вспомогательного оборудования сталеплавильных цехов	Формирование умений эксплуатировать вспомогательное оборудование сталеплавильных цехов	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар электропечи»
Лабораторное занятие №25. Изучение систем смазки основного и вспомогательного оборудования конвертерных, электросталеплавильных и разливочных цехов	Формирование умений эксплуатировать основное и вспомогательное оборудование конвертерных, электросталеплавильных и разливочных цехов	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар конвертера» Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар электропечи» Аппаратно-программный тренажерный

		комплекс «Разливщик стали» Виртуальный учебный комплекс «Слябовая машина непрерывного литья заготовок» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Практические занятия		
Практическое занятие №34 Расчет количества тонн кокса и других попутных продуктов, получаемых при коксовании угля	Формирование умений рассчитывать количество тонн кокса и других попутных продуктов, получаемых при коксовании угля	Не требуется
Практическое занятие №35. Устройство агломерационной машины	Изучения устройства агломерационной машины	Не требуется
Практическое занятие №36. Расчет бункерной эстакады	Формирование умений рассчитывать бункерную эстакаду	Не требуется
Практическое занятие №37. Расчет профиля доменной печи	Формирование умений рассчитывать профиль доменной печи	Не требуется
Практическое занятие №38. Изучение особенностей работы и режимы нагрузки приводов механизмов электропечей	Изучения особенностей работы и режимы нагрузки приводов механизмов электропечей	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар электропечи»
Практическое занятие №39. Изучение оборудования кожуха печи	Изучение оборудования кожуха печи	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар электропечи»
Практическое занятие №40. Изучение основных участников линий, их назначение и взаимосвязь	Изучение основных участников линий, их назначение и взаимосвязь	Виртуальный учебный комплекс «Слябовая машина непрерывного литья заготовок»
Практическое занятие №41. Изучение механизмов качания кристаллизатора	Изучение механизмов качания кристаллизатора	Виртуальный учебный комплекс «Слябовая машина непрерывного литья заготовок»
МДК.02.05 Автоматизация металлургических процессов		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №26. Изучение схемы автоматизации доменной печи	Изучение схем автоматизации доменной печи, формирование умений читать данные датчиков	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации доменной печи»
Лабораторное занятие №27. Изучение схем автоматизации воздухонагревателей	Изучение схем автоматизации доменной печи, формирование умений читать данные датчиков	Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации доменной печи»
Лабораторное занятие №28. Изучение схемы	Изучение схем автоматизации кислородного	Аппаратно-программный тренажерный

автоматизации конвертера	конвертера, формирование умений читать данные датчиков	комплекс «Сталевар конвертера» Виртуальный учебный комплекс «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера»
Лабораторное занятие №29. Изучение схемы автоматизации электродуговой печи	Изучение схем автоматизации дуговой печи, формирование умений читать данные датчиков	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Сталевар электропечи»
Лабораторное занятие №30. Изучение схемы автоматизации МНЛЗ	Изучение схем автоматизации МНЛЗ, формирование умений читать данные датчиков	Аппаратно-программный тренажерный комплекс «Разливщик стали» Виртуальный учебный комплекс «Слябовая машина непрерывного литья заготовок»
Практические занятия		
Практическое занятие №42. Изучение устройства и принципа действия вторичных преобразователей	Изучение принципа работы вторичных преобразователей	Не требуется
Практическое занятие №43. Изучение устройства и принципа действия термометров и пирометров	Изучение принципа работы термометров и пирометров	Не требуется
Практическое занятие №44. Изучение устройства и принципа действия манометров	Изучение принципа работы манометров	Не требуется
Практическое занятие №45. Изучение устройства и принципа действия уровнемеров	Изучение принципа работы уровнемеров	Не требуется

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет технологии производства черных металлов, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Зона под вид работ «Лаборатория технологии металлургического производства им. А.М. Бигеева», оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Зона под вид работ «Лаборатория производства листового, сортового проката и проволоки им. Г. С. Гуна», оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Инновационное оборудование и усовершенствованная технология производства агломерата для доменной плавки : монография / В. П. Лялюк, Ф. М. Журавлев, Е. В. Чупринов [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 264 с. - ISBN 978-5-9729-0828-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903844> (дата обращения: 07.08.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Подготовка металлургического сырья для доменной и бездоменной металлургии железа : в двух томах. Том 1. Теория, технология и практика подготовки компонентов и шихт для окомкования : учебник / Ф. М. Журавлев, В. П. Лялюк, Н. И. Ступник [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0706-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833146> (дата обращения: 07.08.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Повышение эффективности работы воздушных фурм доменных печей : монография / А. Г. Радюк, А. Е. Титлянов, И. А. Левицкий [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 216 с. - ISBN 978-5-9729-0581-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833160> (дата обращения: 07.08.2025). – Режим доступа: по подписке.

4. Ткачев, М. Ю. Контрольно-измерительные приборы и автоматизация металлургического производства : учебное пособие / М. Ю. Ткачев, С. П. Еронько. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-1454-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094417> (дата обращения: 07.08.2025). – Режим доступа: по подписке.

5. Челядина, А. Л. Механическое оборудование конвертерного производства : учебное пособие / А. Л. Челядина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 144 с. - ISBN 978-5-9729-1579-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170554> (дата обращения: 07.08.2025). – Режим доступа: по подписке.

6. Курбатов, Ю. Л. Металлургические печи : учебное пособие / Ю. Л. Курбатов, А. Б. Бирюков, Ю. Е. Рубан. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 384 с. - ISBN 978-5-9729-0819-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903850> (дата обращения: 07.08.2025). – Режим доступа: по подписке.

7. Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник / В. Е. Рощин, А. В. Рощин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 576 с. - ISBN 978-5-9729-0630-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833134> (дата обращения: 07.08.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Павловец, В. М. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы в металлургии : учебное пособие / В. М. Павловец. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 268 с. - ISBN 978-5-9729-0934-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1903851> (дата обращения: 07.08.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Инновационное металлургическое оборудование. Сталеплавильное производство : учебное пособие / С. П. Еронько, Е. В. Ошовская, С. А. Бедарев [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 276 с. - ISBN 978-5-9729-1136-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094384> (дата обращения: 07.08.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Рошин, В. Е. Структуры стальных слитков и дефекты деформированного металла в заготовках : учебное пособие / В. Е. Рошин, А. В. Рошин. - 2-е изд. перераб и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 340 с. - ISBN 978-5-9729-0739-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833132> (дата обращения: 07.08.2025). – Режим доступа: по подписке.

4. Цымбал, В. П. Новые металлургические технологии : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Цымбал, П. А. Сеченов, И. А. Рыбенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 257 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20777-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558748> (дата обращения: 07.08.2025).

Периодические издания:

Электрометаллургия — ISBN 1684-5781 — URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/80088> (дата обращения: 07.08.2025)

Интернет-ресурсы:

Публичное акционерное общество «Магнитогорский металлургический комбинат»: официальный сайт. — Магнитогорск. — URL: <https://mmk.ru/ru/> (дата обращения: 07.08.2025). — Текст: электронный.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по профессиональному модулю, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Тема 1.1 Процессы, происходящие в доменной печи	Практическое задание: выполнение презентации: «Процессы возгонки и компенсации в доменной печи» Цель: углубление знаний по предложенным темам Рекомендации по выполнению задания Создание титульного слайда презентации. Презентация – настоящее открытие для современного мира, лучший способ визуального восприятия информации, который используют во всем мире. Она очень проста в управлении и подготовка ее тоже не занимает много труда, именно поэтому она так популярна. Перед подготовкой нужно определить необходимость презентации. Вы должны подумать, какого результата хотите достигнуть с ее помощью. После этого

		займитесь глубоким изучением темы и собиранием информации, которая должна иметь прямое отношение к вашей работе, соберите базу аргументов, которые помогут вам не растеряться при вопросах со стороны. Вы должны понять в каком виде ваша презентация будет лучше выглядеть, как сделать ее презентабельной и какой материал применить? Те предметы, которые будут пущены в ход тоже должны выглядеть так, чтоб их было интересно читать и воспринимать какую-либо информацию, при использовании распечаток, проследите за их качественной отделкой – хорошая гамма цветов, качество надписей, букв. Использовать презентацию, лучше всего в электронном виде, где сохраняются все цветовые характеристики, качество изображений, а также можно привлечь видео материал, музыку необходимую и другие ресурсы. При хорошей подготовке, такая презентация может стать важным этапом в вашей жизни, поэтому, когда вы что-то делаете, нужно относиться к этому серьезно. 1. Загрузите Microsoft Power Point. Пуск/Программы/Microsoft Power Point. В открывшемся окне Power Point, оздать слайд в меню Вставка /Слайд, в окне Создание слайда, представлены различные варианты разметки слайдов. 2. Выберите первый тип — титульный слайд (первый образец слева в верхнем ряду). Появится первый слайд с разметкой для ввода текста (метками-заполнителями). Установите обычный вид экрана (Вид/ Обычный). Справка. Метки-заполнители — это рамки с пунктирным контуром. Служат для ввода текста, таблиц, диаграмм и графиков. Для добавления текста в метку-заполнитель, необходимо щелкнуть мышью и ввести текст, а для ввода объекта надо выполнить двойной щелчок мышью. 3. Выберите цветное оформление слайдов, воспользовавшись шаблонами дизайна оформления в меню Дизайн). 4. Введите с клавиатуры текст заголовка - Microsoft Office и подзаголовка 5. Сохраните созданный файл с именем «Моя презентация» в своей папке командой Файл/Сохранить как. Создание второго слайда презентации - текста со списком. 6. Выполните команду Вставка/Слайд. Выберите авторазметку - второй слева образец в верхней строке (маркированный список) и нажмите кнопку ОК. 7. Введите название программы «Текстовый редактор MS Word». 8. В нижнюю рамку введите текст – список. Щелчок мыши по метке-заполнителю позволяет ввести маркированный список. Переход к новому абзацу: нажатие клавиши [Enter]. Ручная демонстрация презентации. 9. Выполните команду Показ/С начала. 10. Во время демонстрации для перехода к следующему слайду используйте левую кнопку мыши или клавишу [Enter]. 11. После окончания демонстрации слайдов нажмите
--	--	---

		клавишу [Esc] для перехода в обычный режим экрана программы. Применение эффектов анимации. 12. Установите курсор на первый слайд. Для настройки анимации выделите заголовок и выполните команду Анимация/ Настройка анимации. Установите параметры настройки анимации: выберите эффект - вылет слева. 13. На заголовок второго слайда наложите эффект анимации появление сверху по словам. Наложите на заголовки остальных слайдов разные эффекты анимации. 14. Для просмотра эффекта анимации выполните демонстрацию слайдов, выполните команду Показ слайдов или нажмите клавишу [F5]. Установка способа перехода слайдов. Способ перехода слайдов определяет, каким образом будет происходить появление нового слайда при демонстрации презентации. 15. В меню Анимация выберите Смену слайдов. 16. В раскрывающемся списке эффектов перехода просмотрите возможные варианты. Выберите: эффект - жалюзи вертикальные (средне); звук - колокольчики; продвижение - автоматически после 5 с. После выбора всех параметров смены слайдов нажмите на кнопку Применить ко всем. 17. Для просмотра способа перехода слайдов выполните демонстрацию слайдов, для чего выполните команду Показ/С начала или нажмите клавишу [F5]. Сохраните вашу презентацию. 18. Вставьте после титульного слайда лист с перечнем программ входящих MS Offis. Создайте гиперссылки на листы с соответствующим программным обеспечением. Организуйте кнопки возврата с листов ссылок на слайд с перечнем программного обеспечения. Сохраните вашу презентацию. Критерии оценки: логичность структуры содержания, полнота раскрытия проблемы, качество оформления - уровень усвоения теоретического материала; - четкость выступления, уровень самостоятельности; - качество мультимедийной презентации. - умения применять мультимедиа технологии.
2	Тема 1.2 Образование чугуна и шлака	Практическое задание: построение схемы последовательной и параллельной работы воздухонагревателей. Составление технологической схемы: «Газоочистка доменной печи» Цель: обработка, закрепление и углубление знаний по теме занятия, систематизация теоретического материала по вышеперечисленным темам. Рекомендации по выполнению задания: Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При построении структурно-логической схемы темы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал.

		Логика построения структурно-логических схем - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости. Этапы работы над структурно-логической схемой: 1. Поиск информации 2. Анализ информации 3. Осмысление информации 4. Синтез информации. Представление информации в структурно-логической форме имеет ряд преимуществ по сравнению с линейно-текстовым изложением учебного материала: - при линейном построении текстовой информации часто бывает сложно определить структуру изучаемого явления, выделить существенные связи между его компонентами. Это затруднение в значительной мере преодолевается при замене словесного описания оформлением ее в виде таблиц, а лучше – схем; - рядом исследователей было установлено, что ведущее звено мыслительной деятельности составляет особая форма анализа - анализ через синтез. Эта операция составляет основу более глубокого усвоения и понимания учебного материала путем его знакового моделирования, помогает быстрее сформировать целостную картину изучаемого предмета; - способствует формированию более рациональных приемов работы с учебным материалом вообще; - наглядно-образная форма представления информации способствует лучшему ее запоминанию. При работе с информационным текстом можно использовать метод составления таблиц. Таблица помогает систематизировать информацию, проводить параллели между явлениями, событиями или фактами. Данные таблицы помогают увидеть не только отличительные признаки объектов, но и позволяют быстрее и прочнее запоминать информацию. 1. При составлении таблицы необходимо выделить главное в теме. 2. Определить критерии / параметры для сравнения / анализа (они могут быть количественные или качественные) 3. Четко и кратко заполнить таблицу 4. Сделать вывод Критерии оценки: обоснование, логичность, четкость, рациональность изложения материала.
3	Тема 1.3 Конструкция и устройство доменной печи Тема 1.4 Оборудование доменной печи	Практическое задание: составление таблицы «Свойства огнеупорных кирпичей для футеровки печи»; составление таблицы: «Топливные добавки доменной печи» Цель: обработка, закрепление и углубление знаний по теме занятия, систематизация теоретического материала по вышеперечисленным темам Рекомендации по выполнению задания: Чтобы правильно составить таблицу, нужно учитывать

		несколько важных моментов: структуру, содержание, оформление и правила отображения. Важно четко определить цели таблицы, чтобы сфокусироваться на нужной информации и избежать лишней информации. В таблице должна быть четкая структура с заголовками столбцов и строк, чтобы данные было легко воспринимать. Основные рекомендации по составлению таблиц: Структура и содержание: • Определите цели таблицы и основные категории данных. • Разделите данные на строки и столбцы, где каждая строка представляет собой запись, а каждый столбец - параметр. • Включите заголовочную строку (шапку) с названиями столбцов. • Избегайте перегруженности таблицы, убирайте лишнюю информацию. • Ведите таблицу в соответствии с выбранным форматом данных (текст, числа, дата). Оформление: • Заголовки столбцов и строк должны быть четкими и краткими. • Заголовки столбцов выравниваются по центру, а наименования строк - по левому краю. • Заголовки таблицы должны кратко отражать ее содержание. • Укажите единицы измерения для всех данных. • Если используются сокращения, расшифруйте их в примечаниях к таблице. • Если данные взяты из внешних источников, укажите их в примечаниях. Правила отображения: • В пустых ячейках таблицы рекомендуется ставить прочерк или многоточие, если нет данных. • Не сокращайте слова в таблице, за исключением общепринятых сокращений и ссылок на нормативные документы. • Соблюдайте единую точность округления для всех числовых данных. Критерии оценки: 1. Соответствие цели и содержанию: Таблица должна содержать только те данные, которые необходимы для достижения поставленной цели исследования или анализа. Избыточная информация, не относящаяся к теме, должна быть исключена. 2. Полнота и точность: Таблица должна содержать всю необходимую информацию, и данные должны быть представлены в полном объеме и с достаточной степенью точности. Необходимо избегать двусмысленностей и неточностей. 3. Ясность и понятность: Структура таблицы должна быть логичной, а данные - четко сформулированы. Заголовки столбцов и строк должны быть понятными и однозначными. Использование сокращений и
--	--	--

		аббревиатур должно быть минимальным и объяснено. 4. Компактность и удобство восприятия: Таблица должна быть компактной и легко читаемой. При необходимости, большие таблицы можно разделять на несколько взаимосвязанных. 5. Оформление: Таблица должна быть оформлена в соответствии с установленными стандартами, включая нумерацию, заголовки, подписи и единицы измерения. 6. Правильное заполнение: Отсутствие данных должно быть отражено соответствующим образом (например, прочерком или "нет сведений"), а одинаковая степень точности чисел должна быть обеспечена правильным округлением.														
4	Раздел 2 Ведение технологического процесса производства стали и контроль за ним	Вид задания: практическое задание <table><tr><th>Тема</th><th>Наименование таблицы</th></tr><tr><td>Тема 2.1 Металлургия стали</td><td>Сравнение эндо- и экзотермического окисления</td></tr><tr><td>Тема 2.2 Основные металлургические технологии. Производство стали в конвертерах</td><td>Бессемеровский и томасовский процессы</td></tr><tr><td>Тема 2.3 Основные металлургические технологии. Производство стали в двухванном сталеплавильном агрегате</td><td>Показания КИП при ровном ходе печи</td></tr><tr><td>Тема 2.4 Основные металлургические технологии. Производство стали в электропечах</td><td>Основные неполадки электрических печей</td></tr><tr><td>Тема 2.5 Современные технологии получения стали высокого качества</td><td>Основные методы современных технологий получения стали</td></tr><tr><td>Тема 2.6 Разливка стали. Кристаллизация слитка</td><td>Преимущества и недостатки основных способов разливки стали</td></tr></table> Цель: обработка, закрепление и углубление знаний по теме занятия, систематизация теоретического материала по вышеперечисленным темам Рекомендации по выполнению задания: Чтобы правильно составить таблицу, нужно учитывать несколько важных моментов: структуру, содержание, оформление и правила отображения. Важно четко определить цели таблицы, чтобы сфокусироваться на нужной информации и избежать лишних данных. В таблице должна быть четкая структура с заголовками столбцов и строк, чтобы данные было легко воспринимать. Основные рекомендации по составлению таблиц: Структура и содержание: • Определите цели таблицы и основные категории данных.	Тема	Наименование таблицы	Тема 2.1 Металлургия стали	Сравнение эндо- и экзотермического окисления	Тема 2.2 Основные металлургические технологии. Производство стали в конвертерах	Бессемеровский и томасовский процессы	Тема 2.3 Основные металлургические технологии. Производство стали в двухванном сталеплавильном агрегате	Показания КИП при ровном ходе печи	Тема 2.4 Основные металлургические технологии. Производство стали в электропечах	Основные неполадки электрических печей	Тема 2.5 Современные технологии получения стали высокого качества	Основные методы современных технологий получения стали	Тема 2.6 Разливка стали. Кристаллизация слитка	Преимущества и недостатки основных способов разливки стали
Тема	Наименование таблицы															
Тема 2.1 Металлургия стали	Сравнение эндо- и экзотермического окисления															
Тема 2.2 Основные металлургические технологии. Производство стали в конвертерах	Бессемеровский и томасовский процессы															
Тема 2.3 Основные металлургические технологии. Производство стали в двухванном сталеплавильном агрегате	Показания КИП при ровном ходе печи															
Тема 2.4 Основные металлургические технологии. Производство стали в электропечах	Основные неполадки электрических печей															
Тема 2.5 Современные технологии получения стали высокого качества	Основные методы современных технологий получения стали															
Тема 2.6 Разливка стали. Кристаллизация слитка	Преимущества и недостатки основных способов разливки стали															

		• Разделите данные на строки и столбцы, где каждая строка представляет собой запись, а каждый столбец - параметр. • Включите заголовочную строку (шапку) с названиями столбцов. • Избегайте перегруженности таблицы, убирайте лишнюю информацию. • Ведите таблицу в соответствии с выбранным форматом данных (текст, числа, дата). Оформление: • Заголовки столбцов и строк должны быть четкими и краткими. • Заголовки столбцов выравниваются по центру, а наименования строк - по левому краю. • Заголовки таблицы должны кратко отражать ее содержание. • Укажите единицы измерения для всех данных. • Если используются сокращения, расшифруйте их в примечаниях к таблице. • Если данные взяты из внешних источников, укажите их в примечаниях. Правила отображения: • В пустых ячейках таблицы рекомендуется ставить прочерк или многоточие, если нет данных. • Не сокращайте слова в таблице, за исключением общепринятых сокращений и ссылок на нормативные документы. • Соблюдайте единую точность округления для всех числовых данных. Критерии оценки: 1. Соответствие цели и содержанию: Таблица должна содержать только те данные, которые необходимы для достижения поставленной цели исследования или анализа. Избыточная информация, не относящаяся к теме, должна быть исключена. 2. Полнота и точность: Таблица должна содержать всю необходимую информацию, и данные должны быть представлены в полном объеме и с достаточной степенью точности. Необходимо избегать двусмысленностей и неточностей. 3. Ясность и понятность: Структура таблицы должна быть логичной, а данные - четко сформулированы. Заголовки столбцов и строк должны быть понятными и однозначными. Использование сокращений и аббревиатур должно быть минимальным и объяснено. 4. Компактность и удобство восприятия: Таблица должна быть компактной и легко читаемой. При необходимости, большие таблицы можно разделять на несколько взаимосвязанных. 5. Оформление: Таблица должна быть оформлена в соответствии с установленными стандартами, включая нумерацию, заголовки,
--	--	--

		подписи и единицы измерения. 6. Правильное заполнение: Отсутствие данных должно быть отражено соответствующим образом (например, прочерком или "нет сведений"), а одинаковая степень точности чисел должна быть обеспечена правильным округлением.
5	Тема 3.1 Оборудование Коксохимического цеха Тема 3.8 Вспомогательное оборудование сталеплавильных цехов	Практическое задание: выполнение презентации: ««Требования предъявляемы к качеству кокса», «Виды оборудования внепечной обработки» Цель: углубление знаний по предложенным темам Рекомендации по выполнению задания Создание титульного слайда презентации. Презентация – настоящее открытие для современного мира, лучший способ визуального восприятия информации, который используют во всем мире. Она очень проста в управлении и подготовка ее тоже не занимает много труда, именно поэтому она так популярна. Перед подготовкой нужно определить необходимость презентации. Вы должны подумать, какого результата хотите достигнуть с ее помощью. После этого займитесь глубоким изучением темы и собиранием информации, которая должна иметь прямое отношение к вашей работе, соберите базу аргументов, которые помогут вам не растеряться при вопросах со стороны. Вы должны понять в каком виде ваша презентация будет лучше выглядеть, как сделать ее презентабельной и какой материал применить? Те предметы, которые будут пущены в ход тоже должны выглядеть так, чтоб их было интересно читать и воспринимать какую-либо информацию, при использовании распечаток, проследите за их качественной отделкой – хорошая гамма цветов, качество надписей, букв. Использовать презентацию, лучше всего в электронном виде, где сохраняются все цветовые характеристики, качество изображений, а также можно привлечь видео материал, музыку необходимую и другие ресурсы. При хорошей подготовке, такая презентация может стать важным этапом в вашей жизни, поэтому, когда вы что-то делаете, нужно относиться к этому серьезно. 15. Загрузите Microsoft Power Point. Пуск/Программы/ Microsoft Power Point. В открывшемся окне Power Point, оздать слайд в меню Вставка /Слайд, в окне Создание слайда, представлены различные варианты разметки слайдов. 16. Выберите первый тип — титульный слайд (первый образец слева в верхнем ряду). Появится первый слайд с разметкой для ввода текста (метками-заполнителями). Установите обычный вид экрана (Вид/ Обычный). Справка. Метки-заполнители — это рамки с пунктирным контуром. Служат для ввода текста, таблиц, диаграмм и графиков. Для добавления текста в метку-заполнитель, необходимо щелкнуть мышью и ввести текст, а для ввода объекта надо выполнить двойной щелчок мышью. 17. Выберите цветное оформление слайдов, воспользовавшись шаблонами дизайна оформления в меню

		Дизайн). 18. Введите с клавиатуры текст заголовка - Microsoft Office и подзаголовка 19. Сохраните созданный файл с именем «Моя презентация» в своей папке командой Файл/Сохранить как. Создание второго слайда презентации - текста со списком. 20. Выполните команду Вставка/Слайд. Выберите авторазметку - второй слева образец в верхней строке (маркированный список) и нажмите кнопку ОК. 21. Введите название программы «Текстовый редактор MS Word». 22. В нижнюю рамку введите текст – список. Щелчок мыши по метке-заполнителю позволяет ввести маркированный список. Переход к новому абзацу: нажатие клавиши [Enter]. Ручная демонстрация презентации. 23. Выполните команду Показ/С начала. 24. Во время демонстрации для перехода к следующему слайду используйте левую кнопку мыши или клавишу [Enter]. 25. После окончания демонстрации слайдов нажмите клавишу [Esc] для перехода в обычный режим экрана программы. Применение эффектов анимации. 26. Установите курсор на первый слайд. Для настройки анимации выделите заголовок и выполните команду Анимация/ Настройка анимации. Установите параметры настройки анимации: выберите эффект - вылет слева. 27. На заголовок второго слайда наложите эффект анимации появление сверху по словам. Наложите на заголовки остальных слайдов разные эффекты анимации. 28. Для просмотра эффекта анимации выполните демонстрацию слайдов, выполните команду Показ слайдов или нажмите клавишу [F5]. Установка способа перехода слайдов. Способ перехода слайдов определяет, каким образом будет происходить появление нового слайда при демонстрации презентации. 19. В меню Анимация выберите Смену слайдов. 20. В раскрывающемся списке эффектов перехода просмотрите возможные варианты. Выберите: эффект - жалюзи вертикальные (средне); звук - колокольчики; продвижение - автоматически после 5 с. После выбора всех параметров смены слайдов нажмите на кнопку Применить ко всем. 21. Для просмотра способа перехода слайдов выполните демонстрацию слайдов, для чего выполните команду Показ/С начала или нажмите клавишу [F5]. Сохраните вашу презентацию. 22. Вставьте после титульного слайда лист с перечнем программ входящих MS Offis. Создайте гиперссылки на листы с соответствующим программным обеспечением. Организуйте кнопки возврата с листов ссылок на слайд с перечнем программного обеспечения. Сохраните вашу
--	--	--

		презентацию. Критерии оценки: логичность структуры содержания, полнота раскрытия проблемы, качество оформления - уровень усвоения теоретического материала; - четкость выступления, уровень самостоятельности; - качество мультимедийной презентации. умения применять мультимедиа технологии.								
6	Тема 3.2 Оборудование Агломерационного цеха Тема 3.3 Оборудование Доменного цеха	<table><tr><td colspan="2">Практическое задание: построение схем</td></tr><tr><td>Тема</td><td>Наименование схемы</td></tr><tr><td>Тема 3.2 Оборудование Агломерационного цеха</td><td>Схема «Технология производства агломерата»</td></tr><tr><td>Тема 3.3 Оборудование Доменного цеха</td><td>Схема «Состав доменного цеха»</td></tr></table> Цель: обработка, закрепление и углубление знаний по теме занятия, систематизация теоретического материала по вышеперечисленным темам. Рекомендации по выполнению задания: Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При построении структурно-логической схемы темы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения структурно-логических схем - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости. Этапы работы над структурно-логической схемой: 5. Поиск информации 6. Анализ информации 7. Осмысление информации 8. Синтез информации. Представление информации в структурно-логической форме имеет ряд преимуществ по сравнению с линейно-текстовым изложением учебного материала: - при линейном построении текстовой информации часто бывает сложно определить структуру изучаемого явления, выделить существенные связи между его компонентами. Это затруднение в значительной мере преодолевается при замене словесного описания оформлением ее в виде таблиц, а лучше – схем; - рядом исследователей было установлено, что ведущее звено мыслительной деятельности составляет особая форма анализа - анализ через синтез. Эта операция составляет основу более глубокого усвоения и понимания учебного материала путем его знакового моделирования, помогает быстрее сформировать целостную картину изучаемого предмета; - способствует формированию более рациональных приемов работы с учебным материалом вообще; - наглядно-образная форма представления информации способствует лучшему ее запоминанию. При работе с информационным текстом можно использовать	Практическое задание: построение схем		Тема	Наименование схемы	Тема 3.2 Оборудование Агломерационного цеха	Схема «Технология производства агломерата»	Тема 3.3 Оборудование Доменного цеха	Схема «Состав доменного цеха»
Практическое задание: построение схем										
Тема	Наименование схемы									
Тема 3.2 Оборудование Агломерационного цеха	Схема «Технология производства агломерата»									
Тема 3.3 Оборудование Доменного цеха	Схема «Состав доменного цеха»									

		метод составления таблиц. Таблица помогает систематизировать информацию, проводить параллели между явлениями, событиями или фактами. Данные таблицы помогают увидеть не только отличительные признаки объектов, но и позволяют быстрее и прочнее запоминать информацию. 5. При составлении таблицы необходимо выделить главное в теме. 6. Определить критерии / параметры для сравнения / анализа (они могут быть количественные или качественные) 7. Четко и кратко заполнить таблицу 8. Сделать вывод Критерии оценки: обоснование, логичность, четкость, рациональность изложения материала.										
7	Тема 3.4 Оборудование линии подачи жидкого чугуна Тема 3.5 Механическое оборудование конвертерных цехов Тема 3.6 Механическое оборудование электросталеплавильных печей Тема 3.7 Механическое оборудование для разливки стали	Вид задания: практическое задание <table><tr><th>Тема</th><th>Наименование таблицы</th></tr><tr><td>Тема 3.4 Оборудование линии подачи жидкого чугуна</td><td>Виды чугуновозных ковшей»</td></tr><tr><td>Тема 3.5 Механическое оборудование конвертерных цехов</td><td>Основные виды кислородных конвертеров</td></tr><tr><td>Тема 3.6 Механическое оборудование электросталеплавильных печей</td><td>Основные элементы электропечей</td></tr><tr><td>Тема 3.7 Механическое оборудование для разливки стали</td><td>Преимущества и недостатки основных способов разливки стали</td></tr></table> Цель: обработка, закрепление и углубление знаний по теме занятия, систематизация теоретического материала по вышеперечисленным темам Рекомендации по выполнению задания: Чтобы правильно составить таблицу, нужно учитывать несколько важных моментов: структуру, содержание, оформление и правила отображения. Важно четко определить цели таблицы, чтобы сфокусироваться на нужной информации и избежать лишних данных. В таблице должна быть четкая структура с заголовками столбцов и строк, чтобы данные было легко воспринимать. Основные рекомендации по составлению таблиц: Структура и содержание: • Определите цели таблицы и основные категории данных. • Разделите данные на строки и столбцы, где каждая строка представляет собой запись, а каждый столбец - параметр. • Включите заголовочную строку (шапку) с названиями столбцов. • Избегайте перегруженности таблицы, убирайте лишнюю информацию. • Ведите таблицу в соответствии с выбранным форматом	Тема	Наименование таблицы	Тема 3.4 Оборудование линии подачи жидкого чугуна	Виды чугуновозных ковшей»	Тема 3.5 Механическое оборудование конвертерных цехов	Основные виды кислородных конвертеров	Тема 3.6 Механическое оборудование электросталеплавильных печей	Основные элементы электропечей	Тема 3.7 Механическое оборудование для разливки стали	Преимущества и недостатки основных способов разливки стали
Тема	Наименование таблицы											
Тема 3.4 Оборудование линии подачи жидкого чугуна	Виды чугуновозных ковшей»											
Тема 3.5 Механическое оборудование конвертерных цехов	Основные виды кислородных конвертеров											
Тема 3.6 Механическое оборудование электросталеплавильных печей	Основные элементы электропечей											
Тема 3.7 Механическое оборудование для разливки стали	Преимущества и недостатки основных способов разливки стали											

		данных (текст, числа, дата). Оформление: • Заголовки столбцов и строк должны быть четкими и краткими. • Заголовки столбцов выравниваются по центру, а наименования строк - по левому краю. • Заголовки таблицы должны кратко отражать ее содержание. • Укажите единицы измерения для всех данных. • Если используются сокращения, расшифруйте их в примечаниях к таблице. • Если данные взяты из внешних источников, укажите их в примечаниях. Правила отображения: • В пустых ячейках таблицы рекомендуется ставить прочерк или многоточие, если нет данных. • Не сокращайте слова в таблице, за исключением общепринятых сокращений и ссылок на нормативные документы. • Соблюдайте единую точность округления для всех числовых данных. Критерии оценки: 1. Соответствие цели и содержанию: Таблица должна содержать только те данные, которые необходимы для достижения поставленной цели исследования или анализа. Избыточная информация, не относящаяся к теме, должна быть исключена. 2. Полнота и точность: Таблица должна содержать всю необходимую информацию, и данные должны быть представлены в полном объеме и с достаточной степенью точности. Необходимо избегать двусмысленностей и неточностей. 3. Ясность и понятность: Структура таблицы должна быть логичной, а данные - четко сформулированы. Заголовки столбцов и строк должны быть понятными и однозначными. Использование сокращений и аббревиатур должно быть минимальным и объяснено. 4. Компактность и удобство восприятия: Таблица должна быть компактной и легко читаемой. При необходимости, большие таблицы можно разделять на несколько взаимосвязанных. 5. Оформление: Таблица должна быть оформлена в соответствии с установленными стандартами, включая нумерацию, заголовки, подписи и единицы измерения. 6. Правильное заполнение: Отсутствие данных должно быть отражено соответствующим образом (например, прочерком или "нет сведений"), а одинаковая степень точности чисел должна быть обеспечена правильным округлением.
8	Тема 5.1 Основы	Вид задания: практическое задание

техники измерения и управления технологическими процессами Тема 5.2 Автоматизация доменного производства	Тема	Наименование таблицы
	Тема 5.1 Основы техники измерения и управления технологическими процессами	Датчики температуры, используемые в доменном производстве
	Тема 5.2 Автоматизация доменного производства	Датчики газового анализа, используемые в производстве, Датчики количества вещества, используемые в производстве
Цель: обработка, закрепление и углубление знаний по теме занятия, систематизация теоретического материала по вышеперечисленным темам Рекомендации по выполнению задания: Чтобы правильно составить таблицу, нужно учитывать несколько важных моментов: структуру, содержание, оформление и правила отображения. Важно четко определить цели таблицы, чтобы сфокусироваться на нужной информации и избежать лишних данных. В таблице должна быть четкая структура с заголовками столбцов и строк, чтобы данные было легко воспринимать. Основные рекомендации по составлению таблиц: Структура и содержание: • Определите цели таблицы и основные категории данных. • Разделите данные на строки и столбцы, где каждая строка представляет собой запись, а каждый столбец - параметр. • Включите заголовочную строку (шапку) с названиями столбцов. • Избегайте перегруженности таблицы, убирайте лишнюю информацию. • Ведите таблицу в соответствии с выбранным форматом данных (текст, числа, дата). Оформление: • Заголовки столбцов и строк должны быть четкими и краткими. • Заголовки столбцов выравниваются по центру, а наименования строк - по левому краю. • Заголовки таблицы должны кратко отражать ее содержание. • Укажите единицы измерения для всех данных. • Если используются сокращения, расшифруйте их в примечаниях к таблице. • Если данные взяты из внешних источников, укажите их в примечаниях. Правила отображения: • В пустых ячейках таблицы рекомендуется ставить прочерк или многоточие, если нет данных. • Не сокращайте слова в таблице, за исключением общепринятых сокращений и ссылок на нормативные документы. • Соблюдайте единую точность округления для всех		

		числовых данных. Критерии оценки: 1. Соответствие цели и содержанию: Таблица должна содержать только те данные, которые необходимы для достижения поставленной цели исследования или анализа. Избыточная информация, не относящаяся к теме, должна быть исключена. 2. Полнота и точность: Таблица должна содержать всю необходимую информацию, и данные должны быть представлены в полном объеме и с достаточной степенью точности. Необходимо избегать двусмысленностей и неточностей. 3. Ясность и понятность: Структура таблицы должна быть логичной, а данные - четко сформулированы. Заголовки столбцов и строк должны быть понятными и однозначными. Использование сокращений и аббревиатур должно быть минимальным и объяснено. 4. Компактность и удобство восприятия: Таблица должна быть компактной и легко читаемой. При необходимости, большие таблицы можно разделять на несколько взаимосвязанных. 5. Оформление: Таблица должна быть оформлена в соответствии с установленными стандартами, включая нумерацию, заголовки, подписи и единицы измерения. 6. Правильное заполнение: Отсутствие данных должно быть отражено соответствующим образом (например, прочерком или "нет сведений"), а одинаковая степень точности чисел должна быть обеспечена правильным округлением.
9	Тема 5.3 Автоматизация производства стали	Практическое задание: составление схемы автоматизации УВС, автоматизации АДС Цель: обработка, закрепление и углубление знаний по теме занятия, систематизация теоретического материала по вышеперечисленным темам. Рекомендации по выполнению задания: Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При построении структурно-логической схемы темы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения структурно-логических схем - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости. Этапы работы над структурно-логической схемой: 9. Поиск информации 10. Анализ информации 11. Осмысление информации 12. Синтез информации. Представление информации в структурно-логической форме имеет ряд преимуществ по сравнению с линейно-текстовым

		изложением учебного материала: - при линейном построении текстовой информации часто бывает сложно определить структуру изучаемого явления, выделить существенные связи между его компонентами. Это затруднение в значительной мере преодолевается при замене словесного описания оформлением ее в виде таблиц, а лучше – схем; - рядом исследователей было установлено, что ведущее звено мыслительной деятельности составляет особая форма анализа – анализ через синтез. Эта операция составляет основу более глубокого усвоения и понимания учебного материала путем его знакового моделирования, помогает быстрее сформировать целостную картину изучаемого предмета; - способствует формированию более рациональных приемов работы с учебным материалом вообще; - наглядно-образная форма представления информации способствует лучшему ее запоминанию. При работе с информационным текстом можно использовать метод составления таблиц. Таблица помогает систематизировать информацию, проводить параллели между явлениями, событиями или фактами. Данные таблицы помогают увидеть не только отличительные признаки объектов, но и позволяют быстрее и прочнее запоминать информацию. 9. При составлении таблицы необходимо выделить главное в теме. 10. Определить критерии / параметры для сравнения / анализа (они могут быть количественные или качественные) 11. Четко и кратко заполнить таблицу 12. Сделать вывод Критерии оценки: обоснование, логичность, четкость, рациональность изложения материала.
--	--	--

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен квалификационный.

4.1 Текущий контроль

Контролируемые результаты (индексы ИДК)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.		
ПК 2.1.1; ПК 2.1.2; ПК 2.1.3; ОК 01.3; ОК 02.1; ОК 02.2; ОК 03.1; ОК 04.2; ОК 05.2; ОК 07.2; ОК 09.3	Практикоориентированное задание по выполнению видов работ	См. ниже
ПК 2.1.1; ПК 2.1.2; ПК 2.1.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 02.1; ОК 02.2; ОК 03.1; ОК 03.2; ОК 05.2; ОК 07.3; ОК 09.3	Практическое задание Тест	См. ниже
ПК 2.2. Осуществлять подготовку шихтовых материалов, металлошихты к переработке.		
ПК 2.2.1; ПК 2.2.2; ПК 2.2.3; ОК 01.3; ОК 02.1; ОК 02.2; ОК 03.1; ОК 04.2; ОК 05.2; ОК 07.2; ОК 09.3	Практикоориентированное задание по выполнению видов работ	См. ниже
ПК 2.2.1; ПК 2.2.2; ПК 2.2.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 01.3; ОК 03.1; ОК 09.3	Практическое задание Тест	См. ниже
ПК 2.3. Вести технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций.		
ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ОК 01.3	Практикоориентированное задание по выполнению видов работ	См. ниже
ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ОК 01.3; ОК 02.1; ОК 02.2; ОК 03.1; ОК 04.2; ОК 05.2; ОК 07.2; ОК 09.3	Практикоориентированное задание по выполнению видов работ	См. ниже
ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 01.3; ОК 03.1; ОК 07.1; ОК 07.2; ОК 07.3; ОК 09.3	Практическое задание Тест	См. ниже
ПК 2.4. Контролировать и корректировать параметры технологического процесса производства черных металлов и качества продукции.		
ПК 2.4.1; ПК 2.4.2; ПК 2.4.3; ОК 01.3; ОК 02.1; ОК 02.2; ОК 03.1; ОК 04.2; ОК 05.2; ОК 07.2; ОК 09.3	Практикоориентированное задание по выполнению видов работ	См. ниже
ПК 2.4.1; ПК 2.4.2; ПК 2.4.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 01.3; ОК 03.1; ОК 07.3; ОК 09.3	Практическое задание Тест	См. ниже
ПК 2.5. Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и контроль состояния технологического оборудования в производстве черных металлов.		
ПК 2.5.1; ПК 2.5.2; ПК 2.5.3; ОК 01.3; ОК 02.1; ОК 02.2; ОК 03.1; ОК 04.2; ОК 05.2; ОК 07.2; ОК 09.3	Практикоориентированное задание по выполнению видов работ	См. ниже
ПК 2.5.1; ПК 2.5.2; ПК 2.5.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 01.3; ОК 03.1; ОК 03.2; ОК 07.1; ОК 07.2; ОК 07.3; ОК 09.3	Практическое задание Тест	См. ниже

Критерии оценки практикоориентированных заданий по выполнению видов работ на практике

5 «Отлично»: выполнение видов работ (манипуляций, вмешательств, моделей, умений и т.д.) в соответствии с алгоритмом выполнения манипуляции на 90-100 %; обоснование всех действий во время выполнения видов работ (манипуляций, вмешательств, моделей, умений и т.д.); умение использовать ранее приобретенные знания, делать необходимые выводы; оснащение рабочего места с соблюдением всех требований к подготовке для осуществления вида работ (манипуляций, вмешательств, моделей, умений и т.д.); выдержан регламент времени (где это необходимо); поддержание порядка на рабочем месте; соблюдение правил охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности; безошибочное заполнение документации; систематическое посещение практики без опозданий; систематическое ведение дневника практики с содержательным описанием выполненной работы; выполнение правил внутреннего распорядка

4 «Хорошо»: выполнение видов работ в соответствии с алгоритмом выполнения видов работ на 80-89 % (неуверенность); обоснование всех действий во время выполнения видов работ (манипуляций, вмешательств, моделей, умений и т.д.); умение использовать ранее приобретенные знания; оснащение рабочего места с соблюдением всех требований к подготовке для осуществления вида работ; выдержан регламент времени (где это необходимо); поддержание порядка на рабочем месте; соблюдение правил охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности; безошибочное заполнение документации; систематическое посещение практики без опозданий; систематическое ведение дневника практики с содержательным описанием выполненной работы; выполнение правил внутреннего распорядка

3 «Удовлетворительно»: нарушение последовательности выполнения видов работ (манипуляций, вмешательств, моделей, умений и т.д.), отсутствие стремления к правильному выполнению заданий за период практики; выполнение видов работ (манипуляций, вмешательств, моделей, умений и т.д.) в соответствии с алгоритмом выполнения манипуляции на 70-79 %, допуская единичные погрешности; обоснование действий во время выполнения видов работ (манипуляций, вмешательств, моделей, умений и т.д.), допуская единичные погрешности; неумение использовать ранее приобретенные знания, изложение выводов с погрешностями; оснащение рабочего места для осуществления вида работ с погрешностями; выдержан регламент времени (где это необходимо); наличие беспорядка на рабочем месте; соблюдение правил охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности; безошибочное заполнение документации; систематическое посещение практики без опозданий; систематическое ведение дневника практики с содержательным описанием выполненной работы; выполнение правил внутреннего распорядка

2 «Неудовлетворительно»: выполнение видов работ (манипуляций, вмешательств, моделей, умений и т.д.) менее 70%, отсутствие стремления к правильному выполнению заданий за период практики; выполнение видов работ (манипуляций, вмешательств, моделей, умений и т.д.) с грубыми нарушениями алгоритма выполнения манипуляции; обоснованность действий во время выполнения видов работ (манипуляций, вмешательств, моделей, умений и т.д.) отсутствует; неумение использовать ранее приобретенные знания, изложение выводов с погрешностями; оснащение рабочего места для осуществления вида работ с грубыми нарушениями; не выдержан регламент времени (где это необходимо); наличие беспорядка на рабочем месте; нарушение правил охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности; заполнение документации с грубыми ошибками; несистематическое посещение практики с опозданиями; несистематическое ведение дневника практики (или отсутствие дневника) с небрежным описанием выполненной работы; нарушение правил внутреннего распорядка

Критерии оценки практического задания

«5» (отлично): выполнены все задания, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания; студент ответил

на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки теста

За каждый правильный ответ – 1 балл

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов):

90 ÷ 100% – отлично

80 ÷ 89% - хорошо

70 ÷ 79% - удовлетворительно

менее 70% - неудовлетворительно

4.2 Промежуточная аттестация

Код	Структурный элемент профессионального модуля	Форма промежуточной аттестации	Семестр
МДК.02.01	Ведение технологического процесса производства чугуна и контроль за ним	Дифференцированный зачет	4
МДК.02.02	Ведение технологического процесса производства стали и контроль за ним	Комплексный экзамен Комплексный экзамен	5 6
МДК.02.03	Технологическое оборудование цехов по производству черных металлов	Экзамен	4
МДК.02.04	Технология исследовательской деятельности	Комплексный экзамен Курсовой проект	6 6
МДК.02.05	Автоматизация металлургических процессов	Комплексный экзамен	5
УП.02	Учебная практика	Зачет	7
ПП.02	Производственная практика	Комплексный зачет Зачет	6 7

4.2.1 Оценочные средства для зачета, экзамена по МДК, практике

Результаты обучения (индекс ИДК)	Оценочные средства для промежуточной аттестации
Оценочные средства для промежуточной аттестации – дифференцированного зачета по МДК.02.01 Ведение технологического процесса производства чугуна и контроль за ним	
ПК 2.1.2; ПК 2.1.3; ПК 2.2.1; ПК 2.2.2; ПК 2.2.3; ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ПК 2.4.1; ПК 2.4.2; ПК 2.5.1; ПК 2.5.2; ПК 2.5.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 01.3; ОК 03.1; ОК 07.1; ОК 07.2; ОК 07.3; ОК 09.3	Типовые практические задания: <i>В один из периодов работы доменной печи № 4 Магнитогорского металлургического комбината резко ухудшились технико-экономические показатели плавки. Ход печи в этот период был крайне неустойчивым. Давление горячего дутья и его расход были непостоянными, резко колеблющимися. На диаграммах уровня засыпи фиксировались частые подстои и обрывы шихты. Участились случаи верхних и нижних подвисаний шихтовых материалов. Температура колошниковых газов возросла, перепад температур между отдельными газоотводами уменьшился, а поле точек температуры газов в различных газоотводах стало узким и извилистым. Температура кладки шахты понизилась, а содержание двуокиси углерода в периферийном газе возросло. На диаграмме давления колошникового газа в момент опускания подач регистрировались правые пики. Расход кокса заметно</i>

	<i>возрос при одновременном снижении производительности печи и ухудшении качества выплавляемого чугуна. В течение суток содержание кремния в чугуне изменялось от 0,45 до 1,3%, а содержание серы — от 0,047 до 0,089%. Химический состав и нагрев шлака также резко колебались, а работа фурм по нагреву была неровной. Участилось горение воздушных и шлаковых фурм.</i> 1 Определите какой вид нарушения неполадки возник? Какие этапы технологического процесса были нарушены? 2 Определите показания КиП. Зарисуйте основные показания технологических параметров печи. Предложите свою схему контроля. 3 В работе какого оборудования были допущены ошибки? В чем причина? 4 Каким образом данное нарушение может отразиться на качестве получаемого чугуна? 5 По какой причине возникла данная аварийная ситуация? Ответственные? Предложите свои меры предотвращения и устранения неполадки. Пропишите этапы безопасного выполнения работ в данном случае
Оценочные средства для промежуточной аттестации – комплексного экзамена по МДК.02.02 Ведение технологического процесса производства стали и контроль за ним и МДК.02.05 Автоматизация металлургических процессов в 5 семестре	
ПК 2.1.1; ПК 2.1.2; ПК 2.1.3; ПК 2.2.1; ПК 2.2.2; ПК 2.2.3; ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ПК 2.4.1; ПК 2.4.2; ПК 2.4.3; ПК 2.5.1; ПК 2.5.2; ПК 2.5.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 01.3; ОК 03.1; ОК 07.1; ОК 07.2; ОК 07.3; ОК 09.3	Типовое практическое задание В виртуальном тренажерном комплексе проведите режим выплавки стали заданного состава и опишите происходящие процессы согласно данным датчиков АСУ
Оценочные средства для промежуточной аттестации – комплексного экзамена по МДК.02.02 Ведение технологического процесса производства стали и контроль за ним и МДК.02.04 Технология исследовательской деятельности в 6 семестре	
ПК 2.1.1; ПК 2.1.2; ПК 2.1.3; ПК 2.2.1; ПК 2.2.2; ПК 2.2.3; ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ПК 2.4.1; ПК 2.4.2; ПК 2.4.3; ПК 2.5.1; ПК 2.5.2; ПК 2.5.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 01.3; ОК 02.1; ОК 02.2; ОК 02.3; ОК 03.1; ОК 05.2; ОК 07.1; ОК 07.2; ОК 07.3; ОК 09.3	Опишите технологический процесс выплавки стали (по индивидуальному варианту), проведите выплавку в виртуальном тренажерном комплексе Ознакомьтесь с предложенным материалом (по индивидуальному заданию), сформулируйте актуальность, методы исследования и перспективы исследования по данной теме
Оценочные средства для промежуточной аттестации –экзамена по МДК.02.03 Технологическое оборудование цехов по производству черных металлов	
ПК 2.5.1; ПК 2.5.2; ПК 2.5.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 01.3; ОК 07.2	Типовое практическое задание В виртуальном тренажерном комплексе укажите наименование агрегата (по индивидуальному варианту), опишите его (устройство, принцип работы, основные возможные неполадки и пути их устранения), выполните тестирование
Оценочные средства для промежуточной аттестации –курсового проекта по МДК.02.04 Технология исследовательской деятельности	

ПК 2.1.1; ПК 2.1.2; ПК 2.1.3; ОК 01.1; ОК 01.2; ОК 02.1; ОК 02.2; ОК 02.3; ОК 03.1; ОК 05.2; ОК 09.3	Тематика курсовых проектов представлена в разделе 2.2
Оценочные средства для промежуточной аттестации –зачета по УП.02 Учебная практика	
ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ОК 01.3	Отчет по практике Отчет по практике представляет собой комплект материалов, включающий документы для прохождения практики; подготовленные обучающимся материалы, подтверждающие выполнение заданий по практике. Отчет предоставляется в течение трех дней по окончании практики руководителю практики от МпК. Отчет о выполнении заданий по практике выполняется индивидуально. Отчет является ответом на каждый пункт задания и сопровождается ссылками на приложения. Все необходимые материалы отчета по практике комплектуются обучающимся согласно внутренней описи документов, находящейся в отчете. Приложения представляют собой материал, подтверждающий выполнение заданий на практике (графические, аудио-, фото-, видеоматериалы, наглядные образцы изделий, копии созданных документов, фрагменты программ, чертежей и др.). Приложения имеют сквозную нумерацию. Номера страниц приложений допускается ставить вручную. Обучающийся может приложить благодарственное письмо в адрес образовательной организации и/или лично практиканту
Оценочные средства для промежуточной аттестации –зачета и комплексного зачета по ПП.02 Производственная практика	
ПК 2.1.1; ПК 2.1.2; ПК 2.1.3; ПК 2.2.1; ПК 2.2.2; ПК 2.2.3; ПК 2.3.1; ПК 2.3.2; ПК 2.3.3; ПК 2.4.1; ПК 2.4.2; ПК 2.4.3; ПК 2.5.1; ПК 2.5.2; ПК 2.5.3; ОК 01.3; ОК 02.1; ОК 02.2; ОК 03.1; ОК 04.2; ОК 05.2; ОК 07.2; ОК 09.3	Отчет по практике Отчет по практике представляет собой комплект материалов, включающий документы для прохождения практики; подготовленные обучающимся материалы, подтверждающие выполнение заданий по практике. Отчет предоставляется в течение трех дней по окончании практики руководителю практики от МпК. Отчет о выполнении заданий по практике выполняется индивидуально. Отчет является ответом на каждый пункт задания и сопровождается ссылками на приложения. Все необходимые материалы отчета по практике комплектуются обучающимся согласно внутренней описи документов, находящейся в отчете. Приложения представляют собой материал, подтверждающий выполнение заданий на практике (графические, аудио-, фото-, видеоматериалы, наглядные образцы изделий, копии созданных документов, фрагменты программ, чертежей и др.). Приложения имеют сквозную нумерацию. Номера страниц приложений допускается ставить вручную. Обучающийся может приложить благодарственное письмо в адрес образовательной организации и/или лично практиканту

Критерии оценки дифференцированного зачета/экзамена

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Критерии оценки курсового проекта

Код и наименование компетенций	Код и наименование ИДК (индикаторов достижения компетенции)	Оценка (положительная – 1/ отрицательная – 0)		
		Выполнение КП	Защита КП	Интегральная оценка ИДК как результатов выполнения и защиты КП
ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.	ПК 2.1.1 Выполняет расчеты параметров технологического процесса при производстве черных металлов			
	ПК 2.1.2 Выполняет расчеты параметров работы оборудования при производстве черных металлов			
	ПК 2.1.3 Выполняет расчеты параметров характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов			
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи			
	ОК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.			

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	ОК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях			
	ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации			
	ОК 02.3 Использует информационные технологии и современное программное обеспечение при решении профессиональных задач			
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	ОК 03.1 Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, современной научной профессиональной терминологией			
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	ОК 05.2 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке			
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике			
макс количество оценок				
количество положительных оценок				
% положительных оценок				
Оценка в универсальной шкале оценок				

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо

70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

4.2.2 Экзамен квалификационный

Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену квалификационному

Код ПК/ ОК	Оценочные средства																								
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09	Кейс-задача 1. Внимательно прочитайте задание. 2. Время выполнения задания –60 мин 1. При транспортировке промежуточного ковша произошел прогар футеровки. Укажите основные причины данной аварии. 2. Определите расход алюминия в сталеразливочный ковш при выпуске металла из кислородного конвертера вместимостью 370 т для получения в стали марки 06пс содержания алюминия 0,02 %, если в полупродукте перед выпуском содержалось 0,05 % углерода. Недостающие данные примите самостоятельно. 3. Определите какой вид нарушения неполадки возник? Какие этапы технологического процесса были нарушены? 4. В работе какого оборудования были допущены ошибки? В чем причина? 5. Каким образом данное нарушение может отразиться на качестве получаемой стали? 6. По какой причине возникла данная аварийная ситуация? Кто понесет ответственность? Предложите меры предотвращения и устранения неполадки. Пропишите этапы безопасного выполнения работ в данном случае. Критерии оценки <table><tr><th>Коды проверяемых компетенций</th><th>Индикаторы достижения компетенций (ИДК)</th><th>Оценка (да / нет)</th></tr><tr><td rowspan="3">ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.</td><td>ПК 2.1.1 Выполняет расчеты параметров технологического процесса при производстве черных металлов</td><td></td></tr><tr><td>ПК 2.1.2 Выполняет расчеты параметров работы оборудования при производстве черных металлов</td><td></td></tr><tr><td>ПК 2.1.3 Выполняет расчеты параметров характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов</td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">ПК 2.2. Осуществлять подготовку шихтовых материалов, металлошихты к переработке.</td><td>ПК 2.2.1 Рассчитывает состав шихтовых материалов</td><td></td></tr><tr><td>ПК 2.2.2 Анализирует качество сырья для получения продукции с заданными свойствами</td><td></td></tr><tr><td>ПК 2.2.3 Осуществляет подготовку шихтовых материалов и металлошихты к переработке</td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">ПК 2.3. Вести технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций.</td><td>ПК 2.3.1 Ведёт технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций</td><td></td></tr><tr><td>ПК 2.3.2 Отбирает пробы на анализ, находит причины нарушений технологии и пути их устранения</td><td></td></tr><tr><td>ПК 2.3.3 Использует программное обеспечение в управлении технологическим процессом производства черных металлов</td><td></td></tr></table>	Коды проверяемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций (ИДК)	Оценка (да / нет)	ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.	ПК 2.1.1 Выполняет расчеты параметров технологического процесса при производстве черных металлов		ПК 2.1.2 Выполняет расчеты параметров работы оборудования при производстве черных металлов		ПК 2.1.3 Выполняет расчеты параметров характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов		ПК 2.2. Осуществлять подготовку шихтовых материалов, металлошихты к переработке.	ПК 2.2.1 Рассчитывает состав шихтовых материалов		ПК 2.2.2 Анализирует качество сырья для получения продукции с заданными свойствами		ПК 2.2.3 Осуществляет подготовку шихтовых материалов и металлошихты к переработке		ПК 2.3. Вести технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций.	ПК 2.3.1 Ведёт технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций		ПК 2.3.2 Отбирает пробы на анализ, находит причины нарушений технологии и пути их устранения		ПК 2.3.3 Использует программное обеспечение в управлении технологическим процессом производства черных металлов	
Коды проверяемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций (ИДК)	Оценка (да / нет)																							
ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.	ПК 2.1.1 Выполняет расчеты параметров технологического процесса при производстве черных металлов																								
	ПК 2.1.2 Выполняет расчеты параметров работы оборудования при производстве черных металлов																								
	ПК 2.1.3 Выполняет расчеты параметров характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов																								
ПК 2.2. Осуществлять подготовку шихтовых материалов, металлошихты к переработке.	ПК 2.2.1 Рассчитывает состав шихтовых материалов																								
	ПК 2.2.2 Анализирует качество сырья для получения продукции с заданными свойствами																								
	ПК 2.2.3 Осуществляет подготовку шихтовых материалов и металлошихты к переработке																								
ПК 2.3. Вести технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций.	ПК 2.3.1 Ведёт технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций																								
	ПК 2.3.2 Отбирает пробы на анализ, находит причины нарушений технологии и пути их устранения																								
	ПК 2.3.3 Использует программное обеспечение в управлении технологическим процессом производства черных металлов																								

		ПК 2.4. Контролировать и корректировать параметры технологического процесса производства черных металлов и качества продукции.	ПК 2.4.1 Контролирует параметры технологического процесса производства черных металлов		
			ПК 2.4.2 Анализирует и при необходимости корректирует параметры технологического процесса для достижения требуемого качества продукции		
			ПК 2.4.3 Применяет средства измерений для контроля готовой продукции		
		ПК 2.5. Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и контроль состояния технологического оборудования в производстве черных металлов.	ПК 2.5.1 Эксплуатирует технологическое оборудование в производстве черных металлов		
			ПК 2.5.2 Контролирует состояние технологического оборудования в производстве черных металлов		
			ПК 2.5.3 Проводит обслуживание технологического оборудования в производстве черных металлов		
		ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи		
			ОК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.		
			ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.		
		ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	ОК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях		
			ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации		
			ОК 02.3 Использует информационные технологии и современное программное обеспечение при решении профессиональных задач		
		ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	ОК 03.1 Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, современной научной профессиональной терминологией		
		ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности		
		ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	ОК 05.2 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке		
		ОК 07. Содействовать сохранению окружающей	ОК 07.1 Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с нормами		

	среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	экологической безопасности, правилами по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности	
		ОК 07.2 Осуществляет профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства	
		ОК 07.3 Планирует свои действия в условиях чрезвычайной ситуации	
	ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике	
	max количество оценок		
	количество положительных оценок		
	% положительных оценок		
	Оценка в универсальной шкале оценок		

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора)	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Кейс-технология (Дж. Дьюи, К.Д. Ушинский)	Использование в обучении конкретной ситуации, связанной с будущей профессией обучающихся	Формирование образа мышления, который позволяет думать и действовать в рамках профессиональных компетенций	Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Варианты использования метода: - ситуация-иллюстрация, в которой обучаемые получают примеры по основным темам курса на основании решенных проблем; - ситуация-упражнение, в которой обучаемые упражняются в решении нетрудных задач, используя метод аналогии (учебные ситуации).
2	Технология групповой деятельности (В.К. Дьяченко, И.Б. Первин)	Достижение эффективной работы за оборудованием	Непосредственное сотрудничество между обучающимися, которые становятся активными субъектами собственного учения	Работа в группах - принципиально меняет в глазах учащихся смысл и значение учебной деятельности: они учатся творчески подходить к решаемой проблеме, взаимодействовать друг с другом, выслушивать мнение другого члена

				группы и высказывать свое, отстаивать свою точку зрения и принимать критику на нее, а также умение защитить групповую работу перед всеми участниками
3	Здоровьесберегающая технология (А.Я. Найн, С.Г. Сериков)	Сохранения и укрепления здоровья	Смена рода деятельности на активно-двигательный, ослабление наступающего утомления	Проведение физминуток, осуществление образовательного процесса на основе санитарных норм и гигиенических требований