

Приложение П.ПМ.02  
к программе СПО по специальности  
22.02.03 Литейное производство  
черных и цветных металлов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 02**  
**КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И**  
**ЭФФЕКТИВНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО**  
**ОБОРУДОВАНИЯ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**  
**ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

2023 год

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 года № 357 укрупненной группы подготовки 22.00.00 Технологии материалов.

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Пронина Кристина Владимировна, преподаватель

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии машиностроения и технологии материалов от 12.04.23 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В. Семухина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Методического Совета НТМТ

Протокол № 1  
«13» апр 2023 г.

Председатель Методического Совета



В.В. Потанин

**СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**Контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов**

**1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) Контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК).

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями.

**1.2.1. Перечень общих компетенций**

ОК 02	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы
ОК 03	Наименование: <b>Организовывать деятельность, определять методы и способы</b>
ОК 03.	Организовывать деятельность, определять методы и способы
ОК 04.	Организовывать деятельность, определять методы и способы
ОК 05.	Организовывать деятельность, определять методы и способы
ОК 06.	Организовывать деятельность, определять методы и способы
ОК 07.	Организовывать деятельность, определять методы и способы
ПК 2.4.	Выполнять контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов
ПК 2.5.	Выполнять контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов
ОК 09.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

**1.2.2. Перечень профессиональных компетенций**

ЛР 7	<p>Осознающей и деятельно выражающей приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающей достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения.</p> <p>Проявляющей бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный</p> <p>Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распадающей среде обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них.</p> <p><b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b></p>
ЛР 10	<p>Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.</p> <p>Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p>
ЛР 13	
ЛР 15	

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 234 часа, в т. ч. обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 156 часа; самостоятельной работы обучающегося – 78 час; учебной практики – 288 часов производственной практики – 72 часа.

Иметь практический опыт	<p>1.2.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-актного контроля исходных материалов литейного производства (в том числе с использованием микропроцессорной техники);</li> <li>-контроля за выполнением технологического процесса производства отливок из черных и цветных металлов и сплавов (в том числе с использованием микропроцессорной техники);</li> <li>-контроля за технологией обработки отливок (в том числе с использованием микропроцессорной техники);</li> <li>-анализа причин образования дефектов и разработку мер по их устранению и исправлению в отливках;</li> <li>-осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок;</li> <li>-разрабатывать требования повышения качества выпускаемых отливок и создавать условия их реализации;</li> <li>-выявлять причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках;</li> </ul>
уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии и методы контроля исходных материалов литейного производства (в том числе с использованием микропроцессорной техники);</li> <li>-основные этапы технологического процесса отливок из черных и цветных металлов и сплавов (в том числе с использованием микропроцессорной техники);</li> <li>-технологию обработки отливок (в том числе с использованием микропроцессорной техники);</li> <li>-основные причины образования дефектов и способы их устранения</li> </ul>
знать	<p>Освоение профессионального модуля 02 «Контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов» обеспечивает достижение студентами следующих личностных результатов реализации программы воспитания:</p>

Личностные результаты реализации программы воспитания (оскуриторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной	ЛР 6

2.2. Содержание обучения профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов
	1	2	
МДК.02.01 Основы входного контроля.			3
Тема 2.1 Предварительный контроль исходных формовочных материалов, смесей и составов.	Содержание		48
	<p><b>Введение.</b> Основные исходные формовочные материалы: песок, глина, ГОСТы на формовочные материалы (кварц, модификация кварца). Вредные примеси в песках. Техническая документация от предприятий-поставщиков (паспорта, сертификаты, методики контроля, описание технологии). Санитарно-эпидемиологические заключения на качество исходных материалов. Оформление рекламации при получении бракованной продукции. Проверка правильности оформления и содержания сопроводительной документации, состояния тары, упаковки, наличия пломб, бирок, маркировки, внешнего вида продукции. Требования к хранению исходных материалов. Рациональный контроль исходных материалов.</p> <p><b>Методы испытаний формовочных песков.</b> Общие технические условия на формовочные маркированные пески. Проверка качества формовочных песков. Общие требования к методам испытания.</p> <p>Определение глинистой составляющей методом отмучивания песка (отделение глинистых частиц от песчаной основы) Лабораторное оборудование. Операции, проводимые при отмучивании песка.</p> <p>Определение зернового состава (гранулометрический метод). Ситовый анализ (рассев зерновой смеси) Приборы для контроля зернового состава песков</p> <p>Определение содержания в формовочных материалах примесей оксидов железа (массовая доля). Фотометрический метод. Аппаратура и реактивы. Проведение испытаний. Обработка результатов.</p> <p>Определение текучести смесей при динамическом уплотнении (определение деформации песчаного образца при динамическом воздействии). Описание прибора. Схема испытания песчаного образца</p> <p>Определение содержания влаги в песках (определение потери массы навески песка после</p>		2

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
		Всего часов (в т.ч. учебная нагрузка и практика)	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося		Учебная часов	Производственная (по профилю специальности) часов	
			в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1.2.4, 2.5 ОК2-9 ДР 6,7, 10, 13, 15	МДК 02.01 Основы входного контроля	72	48	16		24			
ПК 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 ОК2-9 ДР 6,7, 10, 13, 15	МДК 02.02 Основы контроля за выполнением технологического процесса производства черных и цветных металлов. Учебная практика	162	108	32		54		288	
ПК 2.1.2.2, 2.3, 2.4, 2.5 ОК2-9 ДР 6,7, 10, 13, 15	Производственная практика (по профилю специальности)								72
	<b>Всего:</b>	<b>234</b>	<b>156</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>78</b>		<b>288</b>	<b>72</b>

	<p>высушивания до постоянной массы). Определение массовой доли влаги. Прибор для ускоренного определения влажности. Сущность метода.</p> <p>Определение газопроницаемости (продукция определенного объема воздуха через испытательный стандартный образец). Требования по газопроницаемости (очень высокая, высокая, средняя, низкая, очень низкая). Влияние размера, формы и состояния поверхности зерен, однородности зернового состава, влажности, содержания глинистой составляющей на газопроницаемость.</p> <p>Описание прибора для контроля газопроницаемости песка.</p> <p>Приемка формовочных песков.</p> <p>Проведение повторных испытаний. Транспортирование и хранение песков. Приемка формовочных песков.</p> <p><b>Методы испытаний формовочных глин.</b> Требования ГОСТа к формовочным отлепурикам глинам и технические условия на глины конкретных месторождений. Коловые отлепуричные глины. Порошкообразные отлепуричные формовочные глины. Физико-механические показатели глины. Приемлятельные испытания. Периодичность испытаний. Проверка качества формовочных глин. Основные методы контроля свойств формовочных глин.</p> <p>Определение предела прочности при сжатии во влажном состоянии (определение сопротивления сжатию образца во влажном состоянии при приложении к нему нагрузки). Аппаратура, реактивы и материалы. Проведение испытаний. Обработка результатов.</p> <p>Определение предела прочности при сжатии в сухом состоянии (определение сопротивления сжатию образца в сухом состоянии при приложении к нему нагрузки). Аппаратура, реактивы и материалы. Проведение испытаний. Обработка результатов.</p> <p>Определение гранулометрического состава порошкообразных глин (нахождение количественного распределения частиц по крупности путем рассева на ситах). Сущность метода. Аппаратура и материал. Проведение испытаний. Обработка результатов.</p> <p>Определение массовой доли влаги порошкообразных глин (определение потери массы после высушивания навески глины при температуре 105-110 С). Аппаратура и материал. Проведение испытаний. Обработка результатов.</p> <p>Входной радиационный контроль исходных материалов.</p> <p>Радиационно-белочная норма содержания глины. Физико-механические показатели глины. Транспортирование и хранение глины. Приемка порошкообразной глины. Приемка формовочных глин. Содержание документа о качестве партии глины. Проведение повторных испытаний в случае неудовлетворительного результата испытания.</p> <p>Радиационно-белочная норма содержания глины. Транспортирование и хранение глины. Приемка порошкообразных элементов. Транспортирование и хранение глины.</p>
--	--

<p>Контроль качества формовочных и стержневых смесей. Методы испытаний технологических свойств формовочных и стержневых смесей. Подготовка стандартных образцов для проведения прочностных испытаний «объемно», «цилиндрично», «облочно» из смесей ПС С, ХТС, из смесей, отержневых при пропуске газовыми реакторами, из смесей, отержневых в нагретой области. Контроль приготовления смесей. Методика проведения прочностных испытаний. Определение живучести смесей. Определение живучести ХТС или самодерживающихся смесей. Определение живучести смесей, отержневых в нагретой области. Испытания на ослабление, гипрокоспичность, газопроницаемость и газоотверждение. Методы определения текучести. Метод определения формуемости. Метод определения предела прочности на сжатие во влажном состоянии и в сухом состоянии. Метод определения предела прочности на сжатие во влажном состоянии. Метод определения твердости. Частота отбора проб. Требования к емкостным формовочным составом (плотность, вязкость, притяжка, натирка, лист, прочность, клеев). Конструкция и принцип действия прибора вискозиметра ВЗ-3. Конструкция и принцип действия ареометра.</p>	<p><b>Тема 2.2 Входной контроль шихтовых материалов и компонентов.</b></p> <p><b>Содержание</b></p> <p>Контроль качества шихтовых материалов. Приемка шихтовых материалов. Контроль на содержание основных элементов, примесей и неметаллических включений. Спектральный анализ шихтовых материалов. Шихтовой журнал. Контроль хранения шихтовых материалов и ферросплавов. Контроль степени подготовки шихтовых материалов к плавке. Контроль качества металлической шихты (габаритность, чистота, сортность). Сертификат на металлической лом. Требования к чулочному и стальному лому и возврату собственного производства. Контроль ферросплавов (ферросилиций, ферромарганец, ферросиликохром, ферромобилит и др.) на содержание легирующих элементов, вредных примесей. Контроль правильности отгрузки и взвешивания всех шихтовых материалов. Проверка сроков аттестации весов для взвешивания. Требования к толщине. Испытание коеда на механическую прочность, на содержание серы, цинка и ванадия. Объемы контроля. Контроль флюсов. Подготовка навески, марганцевого шлага, плавильного шлага к плавке. Спектрометры. Анализаторы славов. Устройств и принцип работы. Состав и функция центральной лаборатории. Функции цеховой лаборатории.</p> <p>Лабораторные занятия:</p>
---	--

<p>1. Определение гомогенности формовочных песков</p> <p>2. Определение потери массы при прокаливании песка.</p> <p>3. Определение предела прочности глины при сжатии в сухом состоянии.</p> <p>4. Определение предела прочности глины при сжатии во влажном состоянии</p> <p>5. Определение granulометрического состава порошкообразных глин</p> <p>6. Определение массовой доли влаги порошкообразных глин</p> <p>7. Метод испытания глины на долговечность.</p> <p>8. Определение содержания влаги формовочных смесей</p> <p>9. Определение текучести смесей при динамическом уплотнении</p>	<p>1. Определение гомогенности формовочных песков</p> <p>2. Определение потери массы при прокаливании песка.</p> <p>3. Определение предела прочности глины при сжатии в сухом состоянии.</p> <p>4. Определение предела прочности глины при сжатии во влажном состоянии</p> <p>5. Определение granulометрического состава порошкообразных глин</p> <p>6. Определение массовой доли влаги порошкообразных глин</p> <p>7. Метод испытания глины на долговечность.</p> <p>8. Определение содержания влаги формовочных смесей</p> <p>9. Определение текучести смесей при динамическом уплотнении</p>
<p>МДК 02.02 Основы контроля за выполнением технологического процесса производства черных и цветных металлов.</p> <p>Раздел №1 Контроль плавки и изготовления отливок</p>	<p>Содержание</p> <p>Ведение и контроль технологического процесса выплавки чугуна в вагранке. Устройство вагранки. Подготовка вагранки к плавке. Розжиг холостой колоши. Пуск дутья. Загрузка шихты. Теоретические основы плавки в вагранке. Процессы, протекающие в колпачке. Роль шлаков в ваграночном процессе. Плавка чугуна в вагранке. Способы удаления серы и фосфора. Идентификация процесса плавки чугуна в вагранке. Нарушение хода работы вагранки. Контроль технологичности периодов маршевой плавки: заалка, залвка чугуна, кипения, температуры металла и его окисленности, раскисления. Количество подвеса в вагранку шихтовых материалов. Уровень шихты. Контроль плавки чугуна в вагранке. Контроль давления и количества подаваемого воздуха. Состав колошинковых газов. Способы измерения температуры. Приборы контроля температуры жидкого металла.</p> <p>Плавка чугуна в электрических печах. Достоинства и недостатки. Устройство электродуговой печи. Подготовка печи к плавке. Особенности плавки чугуна в электродуговой печи на жидкой заалке. Принцип работы электродуговой печи. Особенности плавки чугуна в электродуговой печи на твердой заалке.</p> <p>Плавка чугуна в индукционной печи. Устройство индукционной электрической печи. Виды печей. Принцип работы индукционной электрической печи. Подготовка индукционной электрической печи к плавке. Загрузка шихтовых материалов в индукционную электрическую печь. Особенности плавки. Плавка чугуна в индукционных канальных электрических печах. Сравнительная характеристика выплавки чугуна в дуговой и индукционной электрических печах.</p> <p>Контроль плавки и разлива цветных металлов и сплавов. Контроль подготовки первичных металлов и сплавов, литей, воздушных шихтовых материалов, лома и</p>

<p>МДК 02.02 Основы контроля за выполнением технологического процесса производства черных и цветных металлов.</p> <p>Раздел №1 Контроль плавки и изготовления отливок</p>	<p>Содержание</p> <p>Ведение и контроль технологического процесса выплавки чугуна в вагранке. Устройство вагранки. Подготовка вагранки к плавке. Розжиг холостой колоши. Пуск дутья. Загрузка шихты. Теоретические основы плавки в вагранке. Процессы, протекающие в колпачке. Роль шлаков в ваграночном процессе. Плавка чугуна в вагранке. Способы удаления серы и фосфора. Идентификация процесса плавки чугуна в вагранке. Нарушение хода работы вагранки. Контроль технологичности периодов маршевой плавки: заалка, залвка чугуна, кипения, температуры металла и его окисленности, раскисления. Количество подвеса в вагранку шихтовых материалов. Уровень шихты. Контроль плавки чугуна в вагранке. Контроль давления и количества подаваемого воздуха. Состав колошинковых газов. Способы измерения температуры. Приборы контроля температуры жидкого металла.</p> <p>Плавка чугуна в электрических печах. Достоинства и недостатки. Устройство электродуговой печи. Подготовка печи к плавке. Особенности плавки чугуна в электродуговой печи на жидкой заалке. Принцип работы электродуговой печи. Особенности плавки чугуна в электродуговой печи на твердой заалке.</p> <p>Плавка чугуна в индукционной печи. Устройство индукционной электрической печи. Виды печей. Принцип работы индукционной электрической печи. Подготовка индукционной электрической печи к плавке. Загрузка шихтовых материалов в индукционную электрическую печь. Особенности плавки. Плавка чугуна в индукционных канальных электрических печах. Сравнительная характеристика выплавки чугуна в дуговой и индукционной электрических печах.</p> <p>Контроль плавки и разлива цветных металлов и сплавов. Контроль подготовки первичных металлов и сплавов, литей, воздушных шихтовых материалов, лома и</p>	<p>162</p>	<p>2</p>
<p>Тема 2.1 Контроль выплавки черных и цветных металлов</p>	<p>24</p>	<p>4</p>	<p>4</p>
			<p>8</p>



<p>отходов шестных металлов и сплавов. Контроль затрудки шихтовых материалов. Контроль засорения вылавки мелких сплавов в печах любого типа. Технологичность вылавки алюминидных сплавов в тигельных печах, в электропечах сопротивления и в индукционных электропечах. Контроль модифицирования алюминидных сплавов. Технологичность вылавки магневых сплавов в стационарных плавильных печах (тигельных и индукционных).</p> <p>Сутью контроля технологии заливки металлов. Температурные режимы заливки металла. Контроль температуры металла в разливочном ковше. Объем контроля. Ферропробы. Контроль прироста металла при вылавке стали. Контроль ферропроб/разливочных ковшей. Контроль режима заливки форм. Показатели плескообразования. Проверка пробы для определения окислительного химического состава плавки и механических проб. Требования по безопасности заливки металла в форму.</p> <p>Заливка, выливка, обрубка и приемка чугуных отливок. Типы ковшей. Подготовка и контроль ковшей. Автоматизация операции заливки чугуна в литейные формы. Охлаждение чугуных отливок и способы выливки из форм. Характеристики изливных чугунов очистки чугуных отливок. Дробеструйная очистка. Дробеструйная очистка. Водоструйная очистка. Гидроабразивная очистка. Выборочная очистка. Выборочноабразивная очистка. Способы отделения шлака и прибалки от чугуных отливок. Режа литовых нековочных пологоток. Процесс пиковой резы. Режа электрической дугой. Заливка отливок абразивными инструментами. Выборочная очистка отливок. Контроль качества чугуных отливок. Контроль химического состава отливок. Контроль геометрических размеров. Контроль механических свойств. Контроль структуры металла отливок. Контроль отливок рентгеновским лучам. Магнитный способ испытания отливок на наличие дефектов в отливке. Проведение гамма-лучами на выявление внутренних дефектов в толстоственных отливках. Способы исправления дефектов чугуных отливок. Холодная сварка. Сварка с подогревом. Металлизация. Газовая сварка с общей подогревом. Исправление чугуных отливок электродами. Сломаны и переметками. Контроль вырубки и заварки дефектов. Притягивание возникновения дефектов на чугуных отливках. Мероприятия по их предупреждению.</p> <p>Способы плавки белого чугуна. Контроль за уровнем шихты, количеством поданного воздуха, температурой и т.д. Получение белого чугуна дуплекс-процессом вылавка + дуговая электропечь. Получение белого чугуна дуплекс-процессом вылавка + выливка индукционной электропечи. Получение белого чугуна дуплекс-процессом дуговой электропечи + индукционная тигельная электропечь. Очистка отливок. Плавка</p>	<p>10</p>	
	<p>10</p>	
	<p>4</p>	<p>2</p>

<p>отливок после отливки. Контроль температурного режима отжига отливок из белого чугуна на ферритный ковкий чугун. Влияние элементов на процесс граффитации при получении ферритного чугуна. Контроль температурного режима отжига отливок из белого чугуна на перлитный ковкий чугун. Интенсификация процесса отжига ковкого чугуна. Контроль отливок из ковкого чугуна. Очистка отливок. Контроль чугуных отливок на макроструктуру, микроструктуру и механические свойства.</p> <p>Характеристика и контроль вылавки стали различными способами. Процесс вылавки стали в мартеновских печах. Свойства шлаков и их роль в сталеплавильном процессе. Устройство мартеновской печи. Технологичность плавки стали в мартеновской печи. Интенсификация мартеновского процесса в мартеновских печах. Плавка стали в индукционных тигельных печах. Устройство индукционной печи. Плавка стали в основных ДСП. Плавка стали в ковше ДСП. Организация контроля плавки стали. Контроль температуры и режима плавки. Контроль химического состава стали на соответствие требованиям ГОСТов и действующих индустриальных ТУ. Контроль своевременности отбора проб. Экспресс-анализ по ходу плавки. Форма паспорта плавки (ТК-77). Технические требования на стальные отливки по ГОСТ 977-88. Приемка стальных отливок. Заливка, очистка и термическая обработка стальных отливок. Классификация дефектов отливок. Контроль качества. Способы исправления дефектов отливок.</p>	<p>4</p>	<p>2</p>
<p>Тема 2.2 Пооперационный контроль технологического процесса изготовления отливок</p>		<p>2</p>
		<p>4</p>

	<p>сборки форм.</p> <p>Контроль правильности установки жербец (жесткие металлические опоры). Требования к сплаву и поверхности жербец. Качество опочной оснастки. Крепление форм болтами, скобами, струбниками, клиньями. Контроль крепления полуформ. Контрольное перекрытие форм. Контроль правильности установки грузов на собранные формы.</p>	
	<p>Сушность контроля качества изготовления стержней. Контроль технологического процесса изготовления стержней ручным и машинным способами. Контроль соответствия размеров и конфигурации стержней с чертежами. Визуальная проверка качества стержней (плотность набивки стержня, качество поверхности, взаимное положение частей стержня, количество заделок швов). Проверка геометрических размеров стержней. Наличие и правильность маркировки стержней. Правильность установки выростов в стержнях. Шаблоны и кондукторы. Проверка качества окрашивания стержней. Объем проверки стержней. Контроль хранения стержней. Контроль сроков хранения стержней. Требования к помещению для хранения стержней (склады). Требования к сушке стержней, контроль продолжительности сушки.</p>	4
	<p>Комплексный контроль технологической оснастки. Основные показатели, определяющие качество модельного комплекта (точность конфигурации и размер, шероховатость рабочих поверхностей). Контроль размеров литой заготовки на соответствие чертежу отливки при запуске нового модельного комплекта и в процессе производства. Контроль качества ремонта модельно-стержневой оснастки. Контроль проверки годности мерительного инструмента. График проверки модельно-стержневой оснастки. Периодичность контроля. Наименования средств контроля. Контроль массы отливки</p>	2
	<p>Контроль выбыва, обрубев, окистов и термической обработки литых. Технологичность выбыва отливок из форм и стержней из отливок в механизированном и автоматизированном производстве.</p> <p>Способы отделения литых и прибайлей от отливок. Способы обрубев литых и окистов отливок. Выбор способа окистов в зависимости от химического состава сплава, легировок, массы, конфигурации отливок и характера производства. Контроль качества отливок, исправление дефектов. Термическая обработка, грунтовка и окраска отливок.</p>	2

<p>Тема 2.3. Контроль готовой продукции. Анализ брака и рекламаций.</p>	<p>Контроль качества отливок и физико-механических свойств. Полная разметка партии отливок, полученных на полой, бывшей в ремонте модельно-стержневой оснастке.</p> <p>Виды отливок. Виды контроля. Сплошной контроль. Выборочный контроль. Предварительный осмотр отливок на выявление явного брака перед их окисткой.</p> <p>Контроль отливок. Контроль химического состава отливок. Методы химического или спектрального анализа. Контроль геометрических размеров отливок. Контроль механических свойств отливок. Испытание прочностных и пластических свойств стали, чугуна и других материалов. Контроль твердости по Бринеллю для одного материала, по Роквеллу для другого. Установление структуры металла отливок. Контроль за правильностью хранения готовой продукции. Разбор рекламаций на продукцию предприятия. Установление причин и выявление лиц, виновных в выпуске недоброкачественной продукции. Тщательный учет и анализ брака и потерь металла по причинам и виновникам. Изучение причин, вызывающих выпуск продукции с исправлениями дефектов в отливках. Контроль за своевременной подготовкой к производству необходимых мероприятий, связанных с повышением качества продукции. Дефекты отливок. Основные дефекты отливок (коробление, пористость, негодлив, пригар, раковины газовой и шлаковой, пористость, спай, трещины, ливажия, несоответствие химическому составу, различные механические повреждения и т. д.) Исправление дефектов с помощью сварки, металлизации, механической обработки и другими способами.</p>	6	2
	<p><b>Лабораторные и практические занятия</b></p> <p>1. Ознакомление с технологическим процессом притотворения свежих формовочных материалов в цехе № 562 АО «НПК «Уральгазгазод». Ознакомление с приборами контроля формовочных материалов</p> <p>2. Ознакомление с технологическим процессом для проверки механических свойств в цехе и лаборатории ОАО «НПК «Уральгазгазод». Ознакомление с приборами контроля механических свойств</p> <p>3. Ознакомление с технологическим процессом изготовления форм в цехах АО «НПК «Уральгазгазод».</p> <p>4. Ознакомление с технологическим процессом выплавки металла в цехах АО «НПК «Уральгазгазод».</p> <p>5. Ознакомление с технологическим процессом заливки металла</p> <p>6. Ознакомление с технологическим процессом изготовления стержней.</p> <p>7. Ознакомление с технологическим процессом выбивки, окистки и обрубев отливок в</p>	32	3

<p>ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ</p> <p>ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ КОД: 54</p> <p>ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ КОД: 2</p>	<p>Самостоятельная работа при изучении МКК 02.02 Работа с конспектом занятий, учебной и специальной технической литературой (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Термопары, оптические пирометры, радиационные пирометры. 2. Термопары, оптические пирометры, радиационные пирометры. 3. Технологические пробы. 4. Спектрографы. 5. Спектрографы (ИСП-30, ДФС-13, ДФС-8. 6. Сущность квантового метода. Квантометры (ДФС-41, ДФС-51, МФС-4). 7. Стационарные методы. Описание работы прибора «Спектр». Спектральный анализ. 8. Шлифовальные станки. 9. Стационарные обдирочно-зачистные станки. 10. Автоматы и подпрограммы для абразивной обдирки.</p>	<p>288</p>	<p>2</p>
--	--	------------	----------

<p>ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ</p>	<p>техническая характеристика. Устройство и принцип работы стержневых машин. Упрочнение стержней. Способы ремонта стержней. Примененные пасты, замазки, лаки и пр. Транспортирование и хранение стержней. Возможный брак отливок по вине стержневого отделения. Мероприятия по его предупреждению. -Формовочно-заливочное отделение. Технологический процесс изготовления форм. Степень автоматизации и механизации работ в отделении. Способы уплотнения. Опочная осадка. Технические требования на изготовление литевых форм: твердость, плотность набивки, газонепроницаемость, прочность и т.д. Модели используемых формовочных машин. Способы изготовления крепления и вентиляции форм. Приемы проверки правильности установки стержней при помощи шаблонов. Способы извлечения моделей. Контроль отливки. Ремонт, сборка и нагужение форм. Примененные заливочные установки и ковши, их устройство. Способы транспортирования жидкого металла. Технические требования по заливке металла в формы. Техническая характеристика и модели выливных установок. Транспортные операции. Возможный брак отливок по вине формовочно-заливочного отделения. Мероприятия по его предупреждению. -Плавильное отделение. Номенклатура шихтовых материалов. Требования к шихте. Подъемно-транспортное оборудование шихтового двора. Условия складирования и хранения шихтовых материалов, флюсов и отдунов. Способы подготовки. Устройство сугочных бункеров, дозирующих устройств, печей для подогрева шихты и плавки металла. Порядок загрузки печей, регулирование хода плавки по локальным контрольно-измерительным приборам. Технологический процесс плавки металла: расплавление и ввод составляющих шихты, наведение шлака, ватие пробь металла для химического анализа, доводка металла, сканивание шлака и слив металла. Основные свойства металла. Система энергообеспечения и электрические режимы рабочего процесса. Виды выпечной обработки металла. Возможный брак отливок по вине плавильного отделения. Мероприятия по его предупреждению -Термообрубное отделение. Организация работ. Технологический процесс и работы по обслуживанию оборудования на участках обрубки, очистки, зачистки, термической обработки, правки и окраски литья. Устройство очистного оборудования, виды инструментов и приспособлений для обрубки (отрезки) литников. Оборудование для правки отливок. Исправление дефектов отливок. Режимы термической обработки отливок. Сдача годной продукции БТК. Возможный брак отливок по вине термообрубного отделения. Мероприятия по его предупреждению.</p>	<p>21</p>
---------------------------------	--	-----------

<p>III 02 Производственная практика по профилю специальности</p>	<p>Обучение профессии «стерженики машинной формовки»</p> <p><i>Виды работ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучать оборудование для изготовления стержней из холодно-твердеющих смесей по эскизу-проекту;</li> <li>- знать способы изготовления стержней;</li> <li>- знать исходные материалы для изготовления стержней по эскизу-проекту;</li> <li>- знать последовательность операций изготовления стержней;</li> <li>- уметь изготавливать стержни на машине;</li> <li>- знать методы обработки стержней: противопригарными покрытиями и знать виды покрытий;</li> <li>- контролировать качество изготовленных стержней;</li> </ul> <p><i>Виды работ:</i></p> <p>Обучение профессии «формовщики машинной формовки»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь работать с оборудованием, применяемое для изготовления форм;</li> <li>- знать применяемые формовочные смеси и методы формообразования;</li> <li>- знать последовательность работы изготовителя покрытия;</li> <li>- уметь готовить штамп-форму на машине;</li> <li>- уметь готовить штамп-форму перед заливкой и способ литья форм;</li> <li>- контролировать качество изготовленных форм;</li> <li>- знать правила по охране труда на участке</li> </ul> <p>Обучение профессии «лаборант по анализу формовочных и стержневых смесей»</p> <p><i>Виды работ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучать работу приборов для проведения всех видов анализов;</li> <li>- уметь методами проведения анализов, применяемых в лаборатории;</li> <li>- знать методы отбора проб и их подготовку;</li> <li>- знать основные и вспомогательные материалы, применяемые в цехе и определять их качество;</li> <li>- проводить экспресс-анализ формовочных и стержневых смесей и определять их качество;</li> <li>- знать правила по охране труда</li> </ul> <p>Итого</p>	72	504
--	---	----	-----

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины «Контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов» требует наличия учебного кабинета топлива и печи, лаборатории автоматизации технологических процессов, лаборатории методов испытания и контроля качества металла. Оснащенность учебного кабинета топлива и печи: 15 столов, 30 стульев, доска, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет

Оснащенность лаборатории автоматизации технологических процессов: 12 столов, 16 стульев, стол с кафедрой и стул для преподавателя, доска, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет

Оснащенность лаборатории методов испытания и контроля качества металлов: Деревянные модели отливок, ручная пресс-форма, образцы отливок, образцы бракованных отливок, спираль на определенное жидкотекучести, стержни, венгты, фильтровальные сетки, элементы литниково-питающей системы, макеты смесителей, макет электродуговой печи, весы, миксер

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику по получению профессиональных навыков на базе лаборатории образовательного учреждения.

Обязательным условием допуска к учебной практике (по получению профессиональных навыков) в рамках профессионального модуля Подготовка и ведение технологических процессов плавки, литья и производства отливок из черных и цветных сплавов являются: медицинское заключение о состоянии здоровья, инструктаж по технике безопасности, правила внутреннего распорядка.

Реализация программы производственной практики предполагает наличие у организации или предприятия оборудования и материально-технической базы: производственных площадей, спецтехники.

Производственная практика проводится на базовом предприятии АО НПК «Уралвагонзавод» в цехах 552, 500, 555, 565, 585 и других. Цеха и отделы, куда направляются обучающиеся, укомплектованы соответствующими документами, оборудованием, материалами и инструментами.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Титов Н.Д., Степанов Ю.Д. Технология литейного производства: Учебник для средних специальных учебных заведений. – издательство «Альянс» 2019г.
2. Чернышев Е.А., Ефлампиев А.А. Технология литейного производства. ОАО Издательство Высшая школа, 2012
3. Михайлов Д.П., Болдин А.Н., Граблев А.Н. Печи литейных цехов, 2-ое изд., стержневой Оскол: ТНТ 2017г.
3. Степанов Ю.А., Баландин Г.Ф., Рыбкин В.А. Технология литейного производства: учебник для вузов/Под ред. Ю.А. Степанова. – М.: Машиностроение, 1983г.
6. Степанов Ю.А. и др. Технология литейного производства. Специальные виды литья. Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1983г.
7. Металловедение: учебник для техникумов/А.И. Самохоцкий, М.Н. Куныянский, Т.М.Куныянская др. – М.: Металлургия, 1990г.
8. Небогатов Ю.Е., Тамаровский В.И. Специальные виды литья: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 1975г
9. Г.П. Долотов, Е.А. Кондаков. Печи и сушилки литейного производства: Учебник для техникумов. – М.: Машиностроение, 1990г.
10. Литейные формовочные материалы: Формовочные стержневые смеси и покрытия. Справочник А.Н. Болдин, Н.И. Давыдов, С.С. Жуковский и др. – М.: Машиностроение, 2006г.
11. Могилев В.К., Лев О.И. Справочник литейщика. – М.: Машиностроение, 1988г.

9. Информационно-поисковая система OBO.RU.дошние [www.obo.ru](http://www.obo.ru)

**3.2.4. Дополнительный источники**

**Периодические издания:**

- 1 Журнал «Библиотека легейшника»
- 2 «Легейшник России»
- 3 Газета «Российская газета»
- 4 «Областная газета»

9. Г.П. Дологов, Е.А. Кондаков. Печи и сушилка легейшного производства. Учебник для техникумов. - М.: Машиностроение, 1990г.

10. Легейшные формовочные материалы. Формовочные стержневые смеси и покрытия. Справочник А.Н. Болдин, Н.И. Давыдов, С.С. Жуковский и др. - М.: Машиностроение, 2006г.

11. Молганов В.К., Лев О.И. Справочник легейшника. - М.: Машиностроение, 1988г.

12. Кудряков и др. Легейшное производство цветных и редких металлов. Учебное пособие для вузов. - М.: Металлургия, 1982г.

13. Савохиной А.Н., Кузнецкий. Лабораторные работы по металлургии и термобработке Учебное пособие. - М.: Машиностроение, 1981г.

14. Липинский А.М. Технология цветного литейного металла. Учебное пособие. - М.: Машиностроение, 1986 г.

15. Цветные литейные Справочник / Под ред. Н.М. Галкина. - М.: Машиностроение, 1989г.

16. Матвеев И.В., Тарасий В.Л. Оборудование литейных цехов, учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 1985г.

17. Ахмедов П.Н. Оборудование литейных цехов, учебник для вузов. - Изд. 2-е, перераб и доп. - М.: Машиностроение, 1977г.

18. Сайфова В.Я. Справочник по литейному производству. - М.: Машиностроение, 1985г.

19. Гитов Н.Д. Основы автоматизации литейного производства и вычислительная техника. - М.: Машиностроение, 1983г.

20. ГОСТ 3212-92. Металлы цветные. - (кабинет)

21. ГОСТ 3.1401-85. Формы и правила оформления технологических процессов литейных цехов. - кабинет

22. ГОСТ 3.1125-85. Правила графического выполнения элементов литейных форм и отливок. - кабинет

23. ГОСТ Р 53464-2009. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку

24. Дологов Г.П., Кондаков Е.А. Конструкция и расчет заводских печей. Печи литейных цехов. Учебник для техникумов. - М.: Машиностроение, 1990г.

25. Матрцов Е.С. Технологические расчеты промышленных печей: Учебное пособие для техникумов. - М.: Металлургия, 1972 г.

26. Матрцов Е.С. Теория, конструкция и расчеты металлургических печей. - М.: Металлургия, 1986. - Т.2. Расчеты металлургических печей

27. Крупацкий В.А., Фельдман Ю.П. Теория, конструкция и расчеты металлургических печей. - М.: Металлургия, 1987.

**3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Зарубин, А.М. Технология формовочных материалов. Основные методы контроля качества формовочных материалов и смесей [Электронный ресурс]. методические указания / А.М. Зарубин, О.М. Савохиной, Е.С. Озерова. — Электрон. дан. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 42 с. — Режим доступа: <https://elibrary.spu.ru/103461>. — Загл. с экрана.
2. Пискунов, М.В. Основы теории литейных процессов. Автоматизация сталов [Электронный ресурс]. учебное пособие / М.В. Пискунов, А.Н. Комашов. — Электрон. дан. — Москва: МИСиС, 2013. — 91 с. — Режим доступа: <https://elibrary.spu.ru/69762>. — Загл. с экрана.
3. Тен, Э.В. Производство отливок из сталов и чугунов: методы расчета и оптимизации состава литейных сталей и чугунов [Электронный ресурс]. : учебное пособие / Э.В. Тен, Г.А. Вязлова. — Электрон. дан. — Москва: МИСиС, 2016. — 136 с. — Режим доступа: <https://elibrary.spu.ru/93683>. — Загл. с экрана.
4. Легейшник сайт. литейшное шр. / shp.ru/
5. Информационно-справочная служба «ЦентрИнформ» [www.infobase.com](http://www.infobase.com).
6. Интернет-представительство «Компани Альфа» [www.alpha.com.ru](http://www.alpha.com.ru).
7. Информационно-поисковая система «Первый Машиностроительный Портал» [www.1mp.ru](http://www.1mp.ru).
8. Информационный каталог портал [www.infobase.ru](http://www.infobase.ru).

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Осуществлять входной контроль исходных материалов литейного производства в соответствии с технологическим процессом (в том числе с использованием микропроцессорной техники).	Соответствие входного контроля исходных материалов литейного производства общим требованиям к методам испытаний ГОСТ 29234.0.	Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов по результатам учебной и производственной практики.
ПК 2.2. Осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок из черных и цветных металлов и сплавов (в том числе с использованием микропроцессорной техники).	Выполнение требований инструкций при осуществлении технологического процесса изготовления отливок из черных и цветных металлов и сплавов. Соблюдение технологической последовательности.	
ПК 2.3. Осуществлять контроль за технологией обработки отливок (в том числе с использованием микропроцессорной техники).	Выполнение требований инструкций по технологии обработки отливок.	
ПК 2.4. Осуществлять контроль за работой приборов на оборудовании	Соответствие работы приборов на оборудовании техническим требованиям инструкций.	
ПК 2.5. Анализ причин образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках.	Точность определения причин образования дефектов в отливках. Обоснованность разработанных мероприятий по устранению и исправлению дефектов в отливках.	Экспертная оценка решения профессиональной задачи: определение вида дефекта отливки, причины и разработка мероприятий по устранению дефекта.

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Выбор и применение рациональных методов и способов решения профессиональных задач в области литейного производства. Своевременность сдачи отчетов, экзаменов и зачетов.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательно

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области литейного производства.	и программы
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	Использование компьютерных программ и поиск информации в интернете на официальных и специализированных сайтах.	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Успешное взаимодействие с обучающимися, преподавателями, работодателями в ходе обучения, обеспечивающее качественное выполнение задач. Адекватность ведения диалога с коллегами; соблюдение этических норм.	
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	Установление партнерских психологически комфортных отношений с коллегами, способствующих повышению эффективности труда. Самонализ и коррекция результатов собственной работы.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля, успешное написание курсовых работ и ВКР.	
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	Анализ инноваций в области литейного производства	