

Приложение 1.3
к ОПОП-П специальности
22.02.11 Обработка металлов в металлургическом производстве

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.03 ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА»

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля	3
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П	
2. Структура и содержание профессионального модуля	7
2.1. Трудоемкость освоения модуля	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)	
3. Условия реализации профессионального модуля	10
3.1. Материально-техническое обеспечение	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.03 Цифровизация металлургического комплекса»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель модуля: подготовить специалиста в сфере металлургического производства, способного повысить конкурентоспособность предприятия за счет эффективного использования цифровых инструментов на всех этапах производственного цикла: от обработки заготовки до отгрузки готовой продукции, а также освоение вида деятельности освоение вида деятельности «Цифровизация металлургического комплекса».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<i>Код ПК, ОК</i>	<i>Уметь</i>	<i>Знать</i>	<i>Владеть навыками</i>
ОК 01	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте – методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую	– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства	–

	значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	информатизации, порядок их применения и – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 03	– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применять современную научную профессиональную терминологию – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	– содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология – возможные траектории профессионального развития и самообразования	
ОК 04	– организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	– психологические основы деятельности коллектива – психологические особенности личности	
ОК 05	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке – проявлять толерантность в рабочем коллективе	– правила оформления документов – правила построения устных сообщений – особенности социального и культурного контекста	
ОК 06	– проявлять гражданско-патриотическую позицию – демонстрировать осознанное поведение – описывать значимость своей специальности – применять стандарты антикоррупционного поведения	– сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений – значимость профессиональной деятельности по специальности – стандарты антикоррупционного поведения и	

		последствия его нарушения	
ОК 07	– соблюдать нормы экологической безопасности – определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности – организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства – организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона – эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности – основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности – пути обеспечения ресурсосбережения – принципы бережливого производства – правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 08	– использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей – применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности – пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	– роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека – основы здорового образа жизни – условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности	
ОК 09	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) – писать простые связные	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности – особенности произношения – правила чтения текстов	

	сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	профессиональной направленности	
ПК 3.1	– использовать различные виды информационно-коммуникационных технологий, профессионально-ориентированное программное обеспечение для решения профессиональных задач	– основные принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта, машинного обучения, компьютерного зрения для анализа данных металлургического производства, – основы моделирования работы основного оборудования прокатного стана с использованием цифровых двойников, – использование компьютерных систем для контроля качества стали, – применение интернета вещей для мониторинга и контроля параметров производственного процесса	– поиска информации, создания и обработки графических документов с использованием универсальных программных средств

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

<i>№№ п/п</i>	<i>Дополнительные профессиональные компетенции</i>	<i>Дополнительные знания, умения, навыки</i>	<i>№, наименование темы</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Обоснование включения в рабочую программу</i>
1.	ПК 3.1. Выполнять работы с использованием цифровых технологий	См. п. 1.2.	ПМ.05 Цифровизация металлургического комплекса	144	По запросу работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

<i>Наименование составных частей дисциплины</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>В т.ч. в форме практической подготовки</i>
Учебные занятия	46	46
Курсовая работа (проект)	—	—
Практика, в том числе:	72	72
учебная	72	72
Самостоятельная работа	26	26
Промежуточная аттестация в том числе:	—	—
МДК.03.01 в форме дифференц. зачёта	—	—
УП.03.01 в форме дифференц. зачёта	—	—
Всего	144	144

2.2. Структура профессионального модуля

<i>Код ОК, ПК</i>	<i>Наименования разделов профессионального модуля</i>	<i>Всего, час.</i>	<i>В т.ч. в форме практической подготовки</i>	<i>Обучение по МДК, в т.ч.:</i>	<i>Учебные занятия, в т.ч.:</i>	<i>лекции</i>	<i>практические</i>	<i>Курсовая работа (проект)</i>	<i>Самостоятельная работа</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>	<i>Учебная практика</i>	<i>Производственная практика</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОК 01–ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.4	МДК.03.01 Методы цифрового проектирования	72	72	72	46	10	36	—	26	—		
ОК 01–ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.5	УП.03.01 Учебная практика	72	72	72							72	
	Промежуточная аттестация	—	—	—	—					—		
	Всего:	144	144	144	46	10	36	—	26	—	72	—

2.3. Содержание профессионального модуля

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий</i>	<i>Объем, ак. ч.</i>	<i>В том числе в форме практической подготовки, ак. ч.</i>	<i>Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы</i>
1	2	3	4	5
Раздел 1. Методы цифрового проектирования		72	72	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1–ПК 2.4

МДК.03.01 Методы цифрового проектирования			72	<u>72</u>	ОК 01– ОК 09, ПК 3.1
Тема 03.01.01. Основы цифровизации	Содержание		18	<u>18</u>	ОК 01– ОК 09, ПК 3.1
	1.	Введение в цифровую трансформацию промышленности. Понятие «Индустрия 4.0». Цифровой двойник предприятия. Цели и задачи цифровизации в металлургии: повышение эффективности, снижение издержек, улучшение качества продукции.	6	<u>6</u>	
	2.	Цифровизация промышленности. Роль данных в современном производстве. Концепция Big Data в металлургии. Источники данных на производстве. Принципы сбора, хранения и обработки данных.			
	3.	Цифровые инструменты. Технологии промышленного интернета вещей (IoT). Типы датчиков и их роль в сборе данных для АСУ ТП. Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (ML) в металлургии. Визуализация данных и цифровые двойники. VR-тренажеры.			
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	<u>4</u>	
	4.	Практическое занятие №1 Изучение конструктивных особенностей основного оборудования прокатного стана с использованием VR-тренажера			
	5.				
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ сайтов металлургических компаний на предмет цифровизации производственных процессов		8	<u>8</u>	
Тема 03.01.02. Цифровое проектирование	Содержание		40	<u>40</u>	ОК 01– ОК 09, ПК 3.1
	6.	Системы автоматизированного проектирования (САПР). Обзор CAD/CAE/CAM-систем (на примере КОМПАС-3D). Применение для проектирования размещения оборудования и моделирования процессов	2	<u>2</u>	
	В том числе практических и лабораторных занятий		28	<u>28</u>	
	7.	Практическое занятие №2 Цифровое проектирование технологического процесса подготовки металла к прокатке			
	8.				
	9.	Практическое занятие №3 Цифровое проектирование технологического процесса прокатки сортового проката			
	10.				
	11.	Практическое занятие №4 Цифровое проектирование технологических операций охлаждения и термообработки сортового проката			
	12.				
	13.	Практическое занятие №5 Цифровое проектирование процесса контроля качества сортового проката			
	14.				
	15.	Практическое занятие №6 Цифровое проектирование технологических операций отделки сортового проката			
	16.				
	17.	Практическое занятие №7 Цифровое проектирование процесса складирования готовой продукции			
	18.				

	19.	Практическое занятие №8 Цифровое проектирование производительности прокатного цеха			
	20.				
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Проработка алгоритмов и методов цифровизации Выполнение индивидуальных заданий Создание цифровых моделей		10	<u>10</u>	
Тема 03.01.03. Цифровизация металлургического предприятия	Содержание		14	<u>14</u>	ОК 01– ОК 09, ПК 3.1
	21.	Цифровая экосистема металлургического предприятия (на примере АО «ОЭМК им.А.А.Угарова»). Обзор внедренных ИТ-решений: от базовых АСУ ТП до комплексных систем управления качеством и производством.	2	<u>2</u>	
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	<u>4</u>	
	22.	Практическое занятие №9 Виртуальная экскурсия по цехам ОЭМК. Изучение схемы производства и расположения основного оборудования в цифровом формате			
	23.				
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.		8	<u>8</u>	
Курсовой проект (работа)			—	—	
Учебная практика Виды работ: – инструктаж по организации рабочего места и соблюдению требований и норм охраны труда и промышленной безопасности – анализ технической документации на технологическое оборудование тренажеров-имитаторов SIKE – алгоритм настройки технологического оборудования тренажеров-имитаторов SIKE – выбор и характеристика заготовок для виртуальной прокатки – выполнение технологического процесса прокатки заготовок на тренажере-имитаторе реверсивного прокатного стана SIKE. Анализ паспорта прокатки – выполнение технологического процесса прокатки листового проката на тренажере-имитаторе широкополосного стана SIKE. Анализ паспорта прокатки – выполнение технологического процесса прокатки труб на тренажере-имитаторе трубопрокатного стана SIKE. Анализ паспорта прокатки			72	<u>72</u>	ОК 01– ОК 09, ПК 3.1
Промежуточная аттестация			—	—	
Всего:			144	<u>144</u>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья),
- рабочее место преподавателя,
- шкаф для хранения учебных пособий,
- компьютер с программным обеспечением для преподавателя,
- экран (доска),
- мультимедиапроектор,
- комплект учебно-методических материалов,
- справочная литература,
- наглядные пособия,
- набор плакатов по темам,
- учебные стенды.

Зона под вид работ «Технологические процессы обработки металлов давлением», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оборудование зоны под вид работ:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)
- рабочее место преподавателя
- шкаф для хранения учебных пособий
- наглядные пособия
- учебные стенды
- компьютер с программным обеспечением для преподавателя
- тренажеры-имитаторы технологических процессов обработки металлов давлением
- экран (доска)
- мультимедиапроектор
- комплект учебно-методических материалов,
- справочная литература

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова ; ответственный редактор В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 546 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18341-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589573>
2. Клим, О. Н. Основы металлургического производства : учебник для среднего профессионального образования / О. Н. Клим. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13295-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598989>
3. Федотова, Е. Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-021849-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2238273>
4. Цымбал, В. П. Новые металлургические технологии : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Цымбал, П. А. Сеченов, И. А. Рыбенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 257 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20777-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589990>

3.2.2. Дополнительные источники

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 22.02.11 Обработка металлов в металлургическом производстве.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4. Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

<i>Код ПК, ОК</i>	<i>Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)</i>	<i>Формы контроля и методы оценки</i>
ПК 3.1	Выполнение работ с использованием цифровых технологий	Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной практике при выполнении индивидуальных заданий
ОК 01	Демонстрирует обоснованность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; точность, правильность и полноту выполнения профессиональных задач	
ОК 02	Демонстрирует оперативность поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; широту использования различных источников информации, включая электронные.	
ОК 03	Демонстрирует интерес к инновациям в области профессиональной деятельности; выстраивание траектории профессионального развития и самообразования; осознанное планирование повышения квалификации. Демонстрирует способности к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	
ОК 04	Демонстрирует стремление к сотрудничеству и коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения.	
ОК 05	Демонстрирует навыки грамотно излагать свои мысли и оформлять документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста.	
ОК 06	Демонстрирует осознанное поведение; проявляет гражданско-патриотическую позицию; применяет стандарты антикоррупционного поведения	
ОК 07	Демонстрирует стремление к соблюдению принципов ресурсосбережения, бережливого производства при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач Демонстрирует умения нести ответственность за принятые решения, поддерживать ситуационное взаимодействие	
ОК 08	Применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности	
ОК 09	Демонстрирует умения понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.3.1

к ОПОП-П специальности 22.02.11 Обработка металлов в металлургическом производстве

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (УЧЕБНОЙ)

<i>Индекс УП/ПП</i>	<i>ПМ (индекс, наименование)</i>	<i>Вид практики (учебная/ производственная)</i>	<i>Тип (этап) практики (при наличии)</i>	<i>Семестр</i>	<i>Объем в часах</i>
УП.03.01	ПМ.03 Цифровизация металлургического комплекса	Учебная практика	ознакомительная, программная, технологическая, сборочно-программная, контрольная и др.	4	72
		Всего УП			72
		Итого практики			72

2026 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.3.1.1
к ОПОП-П специальности
22.02.11 Обработка металлов в металлургическом производстве

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
УП.03.01 ПМ.03 Цифровизация металлургического комплекса

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**
 - 1.1. Планируемые результаты освоения учебной практики
 - 1.2. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**
 - 2.1. Трудоемкость освоения учебной практики
 - 2.2. Структура учебной практики
 - 2.3. Содержание учебной практики
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение
 - 3.3. Общие требования к организации учебной практики
 - 3.4. Кадровое обеспечение процесса учебной практики
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**