

Приложение 1.4
к ОПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.04 ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА»

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....	4
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	4
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП.....	8
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
2.1. Трудоемкость освоения модуля	9
2.2. Структура профессионального модуля	10
2.3. Содержание профессионального модуля	12
2.4. Курсовая работа (проект).....	26
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	26
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	26
3.2. Учебно-методическое обеспечение	26
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	39
1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:.....	39
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....	39
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП.....	40
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	40
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики.....	40
2.2. Структура учебной практики	40
2.3. Содержание учебной практики	43
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	45
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....	45
3.2. Учебно-методическое обеспечение	45
3.3. Общие требования к организации учебной практики.....	47
3.4. Кадровое обеспечение процесса учебной практики	47
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	48
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	52
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:	52
1.2. Планируемые результаты освоения производственной практики.....	52
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП	53
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	53
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики	53
2.2. Структура производственной практики	53
2.3. Содержание производственной практики	56

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	58
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики	58
3.2. Учебно-методическое обеспечение	58
3.3. Общие требования к организации производственной практики	60
3.4. Кадровое обеспечение процесса производственной практики	60
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	61

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Цифровизация металлургического комплекса»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Цифровизация металлургического комплекса», включая выполнение работ с использованием цифровых решений, сопровождение программного обеспечения и защиту информации в программных продуктах.

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы.

Содержание модуля разработано на основании учебного плана специальности 09.02.11 и адаптировано с учетом предоставленного файла рабочей программы ПМ.04 «Цифровизация металлургического комплекса».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, основные источники информации и ресурсы для решения профессиональных задач; алгоритмы выполнения работ, методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатуру информационных источников, приемы структурирования информации, форматы оформления результатов поиска и анализа информации; современные средства и устройства информатизации, программное обеспечение профессиональной деятельности	-
ОК.03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современную научную и профессиональную терминологию; возможные траектории профессионального развития и самообразования	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом профессионального и социального контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость	-

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения	профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения	
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основы безопасной работы с цифровой инфраструктурой производства	-
ОК.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; лексический минимум, относящийся к описанию цифровых средств, данных, программных продуктов и производственных процессов	-
ПК 4.1	выполнять работы с использованием цифровых решений; выбирать структуру, технические и программные средства цифровизации производства; разрабатывать техническое задание на внедрение цифровых решений и средств автоматизации; анализировать уровни цифровой среды предприятия: датчики,	основную терминологию цифровизации производства и Индустрии 4.0; назначение PLC, SCADA, MES, ERP, BPM и BI-систем; принципы построения цифровой среды промышленного предприятия; основы автоматизации металлургических процессов, контроля технологических параметров и применения цифровых двойников; подходы к	выполнения работ с использованием цифровых решений; анализа архитектуры цифровой среды металлургического предприятия; выбора программных и технических средств цифровизации;

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	ПЛК, АСУ ТП/SCADA, MES, ERP, BI; выполнять компьютерное моделирование технологических схем и оценивать эффективность внедрения цифровых технологий	системному описанию цифровой трансформации промышленного предприятия	подготовки предложений по внедрению цифровых решений и цифровых сервисов
ПК 4.2	выполнять сопровождение программного обеспечения, используемого для сбора и обработки производственных данных; собирать, очищать, структурировать и проверять производственные данные; формировать наборы данных для аналитики и моделей машинного обучения; выполнять визуализацию показателей производства и интерпретацию результатов анализа; применять базовые методы прогнозной аналитики для оценки состояния оборудования и технологических процессов	источники производственных данных металлургического предприятия; принципы работы с базами данных, промышленными временными рядами, цифровыми журналами и данными АСУ ТП; основы ETL-процессов, контроля качества данных и визуализации; базовые статистические методы и подходы машинного обучения для прогнозной аналитики; назначение мониторинга, логирования и сопровождения программного обеспечения	сопровождения программного обеспечения для обработки производственных данных; подготовки и документирования наборов данных; построения аналитических отчетов и визуализаций; выполнения первичной интерпретации результатов анализа данных металлургического производства
ПК 4.3	защищать информацию в программных продуктах; определять угрозы безопасности цифровых производственных систем; применять организационные и технические меры защиты данных, каналов передачи и учетных записей; выполнять настройку прав доступа и безопасных параметров программных средств; учитывать требования к защите информации при использовании ИИ-сервисов и нейросетевых моделей	основные угрозы безопасности цифровых систем, промышленных сетей и программных продуктов; принципы разграничения доступа, резервного копирования, защиты каналов связи и безопасной настройки ПО; риски интеграции SCADA/MES/ERP/BI-систем; требования к защите данных при обработке производственной информации и применении ИИ	защиты информации в программных продуктах; настройки базовых мер информационной безопасности цифровой производственной среды; документирования мер защиты и сопровождения программных решений с учетом требований безопасности

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП

№№ п/п	Профессиональные компетенции/ дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 4.1	-	МДК.04.01 Цифровая среда металлургического предприятия	36	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
2	ПК 4.1, ПК 4.2	-	МДК.04.02 Обработка производственных данных	108	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
3	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	-	МДК.04.03 Основы применения искусственного интеллекта и нейронных сетей в профессиональной деятельности	32	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	-	УП.04.01 Учебная практика	36	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
5	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	-	ПП.04.01 Производственная практика	36	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	-	ПМ.04.01(К) Экзамен по модулю	8	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
	Итого			256	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, в т.ч.	176	176
Лекции	48	48
Практические занятия	128	128
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	36	36
производственная	36	36
Промежуточная аттестация	8	8
Всего	256	256

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1	Раздел 1. Цифровая среда металлургического предприятия	36	36	36	36	-	-		
ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2	Раздел 2. Обработка производственных данных	108	108	108	108	-	-		
ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	Раздел 3. Основы применения искусственного интеллекта и нейронных сетей в профессиональной деятельности	32	32	32	32	-	-		
ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	Учебная практика	36	36					36	
ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	Производственная практика	36	36						36
ОК 01 - ОК 09	Промежуточная аттестация	8	8						

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практическ ой подготовки	Обучени е по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсова я работа (проект)	Самостоятель ная работа	Учебная практик а	Производстве нная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3									
	Всего:	256	256	176	176	-	-	36	36

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Цифровая среда металлургического предприятия		36/36	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
МДК.04.01 Цифровая среда металлургического предприятия		36/36	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
Тема 1.1. Цифровизация металлургического предприятия и Индустрия 4.0		12/12	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Содержание	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Цифровизация производства: основные понятия, цели, функции и требования к цифровым решениям промышленного предприятия.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Индустрия 4.0, цифровая трансформация производства, цифровые сервисы и показатели уровня цифровизации предприятия. Особенности металлургического предприятия как объекта цифровизации: технологические процессы, производственные потоки, контроль качества и ресурсосбережение.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Практическое занятие №1. Анализ структуры металлургического предприятия как объекта цифровизации и выделение уровней цифровой среды.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Практическое занятие №2. Разработка карты цифровых решений для участка металлургического производства.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
Тема 1.2. Архитектура цифровой среды: АСУ ТП, PLC, SCADA, MES, ERP, BPM и BI		12/12	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Содержание	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Иерархия цифровой среды промышленного предприятия: датчики, исполнительные механизмы, ПЛК, промышленные сети, АСУ ТП/SCADA, MES, ERP и BI.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Назначение и функции SCADA-систем, MES-систем, ERP-систем и BPM-систем в управлении производством. Интеграция цифровых систем, обмен данными, совместимость, требования к надежности и кибербезопасности.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Практическое занятие №3. Сравнительный анализ PLC/SCADA/MES/ERP-решений для цифровизации производственного участка.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Практическое занятие №4. Разработка схемы информационного обмена между уровнями цифровой среды металлургического предприятия.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.3. Цифровые двойники и моделирование технологических процессов металлургического предприятия		12/12	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Содержание	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Понятие цифрового двойника процесса, оборудования и производственной системы. Роль цифровых двойников в проектировании, контроле и оптимизации.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Компьютерное моделирование технологических процессов; CAD/CAE-средства и специализированные программные средства моделирования. Оценка эффективности внедрения цифровых технологий и средств автоматизации в металлургическом производстве.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Практическое занятие №5. Построение информационной модели цифрового двойника технологического участка.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
	Практическое занятие №6. Подготовка технического задания на внедрение цифрового решения для металлургического процесса.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1
Раздел 2. Обработка производственных данных		108/108	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК.04.02 Обработка производственных данных		108/108	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
Тема 2.1. Источники, сбор и первичная регистрация производственных данных		24/24	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Содержание	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Производственные данные металлургического предприятия: технологические параметры, данные датчиков, КИПиА, АСУ ТП, лабораторных анализов и журналов производства.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Промышленные временные ряды, цифровые следы оборудования, форматы данных и требования к полноте, достоверности и актуальности данных.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Организация сбора данных: автоматизированный ввод, ручной ввод, импорт из файлов и информационных систем.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	В том числе практических и лабораторных занятий	16/16	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №1. Описание источников производственных данных для выбранного металлургического процесса.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №2. Формирование структуры набора данных по технологическим параметрам и показателям качества.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Практическое занятие №3. Импорт и первичная проверка производственных данных из файлов и таблиц.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №4. Разработка паспорта набора производственных данных.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
Тема 2.2. Очистка, нормализация и хранение производственных данных		24/24	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Содержание	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Качество данных: пропуски, выбросы, дубликаты, несогласованность единиц измерения и временных меток.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Методы очистки и нормализации производственных данных; подготовка данных для анализа и моделирования.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Базы данных и хранилища производственных данных. Табличные структуры, ключи, связи, запросы, документация набора данных.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	В том числе практических и лабораторных занятий	16/16	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №5. Очистка производственного набора данных: обработка пропусков, выбросов и дубликатов.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №6. Нормализация показателей, согласование единиц измерения и временных меток.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Практическое занятие №7. Проектирование структуры таблиц для хранения производственных данных.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №8. Выполнение запросов к данным для расчета производственных показателей.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
Тема 2.3. Аналитика и визуализация производственных показателей		24/24	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Содержание	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Показатели эффективности металлургического производства: производительность, качество, простои, энерго- и ресурс потребление.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Методы описательной статистики для анализа производственных данных.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Визуализация производственных данных: графики, диаграммы, дашборды, отчеты и интерпретация результатов.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	В том числе практических и лабораторных занятий	16/16	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №9. Расчет ключевых производственных показателей по набору данных.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №10. Построение графиков и диаграмм по технологическим параметрам и показателям качества.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Практическое занятие №11. Разработка дашборда мониторинга производственного участка.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №12. Подготовка аналитического отчета по результатам обработки производственных данных.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
Тема 2.4. Прогнозная аналитика состояния оборудования и технологических процессов		24/24	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Содержание	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Задачи прогнозной аналитики в металлургии: прогноз состояния оборудования, выявление риска отказов, контроль качества и технологических отклонений.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Использование данных с оборудования для оценки текущего технического состояния и прогнозирования отказов.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Базовые подходы машинного обучения в прогнозной аналитике: постановка задачи, признаки, выбор модели, оценка качества.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	В том числе практических и лабораторных занятий	16/16	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №13. Подготовка признаков для анализа состояния металлургического оборудования.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №14. Построение простой прогнозной модели	4/4	ОК 01 - ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	по производственным данным.		ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №15. Оценка качества модели прогнозирования и интерпретация результатов.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №16. Формирование рекомендаций по использованию результатов прогнозной аналитики.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
Тема 2.5. Подготовка наборов данных для ИИ и сопровождение программных средств обработки данных		12/12	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Содержание	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Требования к наборам данных для моделей машинного обучения и нейронных сетей: структура, разметка, документирование, контроль качества.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Сопровождение программных средств обработки данных: версии, резервное копирование, мониторинг, логирование, обновление и пользовательская документация.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
	Практическое занятие №17. Формирование учебного набора данных для модели машинного обучения.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Практическое занятие №18. Подготовка инструкции по сопровождению программного средства обработки производственных данных.	4/4	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2
Раздел 3. Основы применения искусственного интеллекта и нейронных сетей в профессиональной деятельности		32/32	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
МДК.04.03 Основы применения искусственного интеллекта и нейронных сетей в профессиональной деятельности		32/32	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
Тема 3.1. Базовые понятия искусственного интеллекта и машинного обучения в производственных задачах		8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практические занятия	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №1. Классификация задач ИИ в промышленности: прогнозирование, классификация, обнаружение аномалий, оптимизация и поддержка принятия решений.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №2. Постановка задачи машинного обучения на	2/2	ОК 01 - ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	основе производственного кейса металлургического предприятия.		ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №3. Подготовка данных: признаки, целевая переменная, обучающая и тестовая выборки.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №4. Оценка применимости ИИ-решения для профессиональной задачи.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
Тема 3.2. Основы нейронных сетей и обучение моделей		8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практические занятия	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №5. Структура искусственной нейронной сети: входные данные, слои, веса, функция активации, выход модели.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №6. Обучение модели: функция потерь, переобучение, валидация, метрики качества.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №7. Создание простой нейросетевой модели для анализа производственных данных.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
			ПК 4.3
	Практическое занятие №8. Анализ результатов обучения и корректировка параметров модели.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
Тема 3.3. Применение ИИ для контроля качества, прогнозирования и оптимизации металлургических процессов		8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практические занятия	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №9. Применение моделей ИИ для контроля и прогнозирования технических параметров продукции и оборудования.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №10. Выявление аномалий и технологических отклонений по производственным данным.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №11. Интерпретация результатов модели и подготовка рекомендаций для производственного участка.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №12. Сравнение вариантов цифровых решений на основе данных и прогнозных результатов.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
			ПК 4.3
Тема 3.4. Внедрение, безопасность и сопровождение ИИ-решений в цифровой среде предприятия		8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практические занятия	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №13. Требования к внедрению ИИ-решений: данные, интеграция, регламенты, пользовательские сценарии.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №14. Защита данных и учет ограничений при применении ИИ и нейросетей в профессиональной деятельности.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №15. Подготовка пользовательской документации и инструкции по сопровождению ИИ-сервиса.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	Практическое занятие №16. Защита мини-проекта по применению ИИ для задачи металлургического комплекса.	2/2	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
Учебная практика	Виды работ:	36/36	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	1. Анализ цифровой среды металлургического предприятия: выделение уровней датчиков, ПЛК, АСУ ТП/SCADA, MES, ERP и BI.	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	2. Сравнение цифровых решений для производственного участка и обоснование выбора программных средств.	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	3. Сбор, структурирование и первичная проверка учебного набора производственных данных.	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	4. Очистка, нормализация и подготовка данных для аналитики и моделей машинного обучения.	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	5. Разработка аналитического отчета или дашборда по производственным показателям.	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	6. Создание прототипа цифрового решения: модели, скрипта обработки данных, дашборда или простого ИИ-сервиса.	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
Производственная практика	Виды работ:	36/36	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	1. Изучение цифровой инфраструктуры, программных средств и	6/6	ОК 01 - ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объём в часах/в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	регламентов сопровождения на базе практики.		ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	2. Описание производственного процесса и источников данных для задачи цифровизации.	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	3. Подготовка производственных данных к анализу: проверка полноты, корректности и структуры.	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	4. Разработка и тестирование аналитического отчета, дашборда или прототипа обработки данных.	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	5. Проверка мер защиты информации и требований безопасности при работе с производственными данными и программными средствами.	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
	6. Подготовка отчета по практике с предложениями по цифровизации, сопровождению программных средств и применению ИИ.	6/6	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
ПМ.04.01(К) Экзамен по модулю	Форма промежуточной аттестации - экзамен по модулю	8/8	ОК 01 - ОК 09 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3
Всего:		256/256	

2.4. Курсовая работа (проект)

Выполнение курсовой работы (проекта) по модулю учебным планом ОПОП-П 09.02.11 не предусмотрено.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет информатики, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория программирования и баз данных, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория организации и принципов построения информационных систем, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория инструментальных средств разработки, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-metallurgicheskogo-proizvodstva-567277>.

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. Поляков, Е. Г. Металлургия редкоземельных металлов : учебное пособие / Е. Г. Поляков, А. В. Нечаев, А. В. Смирнов. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/metallurgiya-redkozemelnyh-metallov-566953>.

4. Гуреева, М. А. Металловедение сварки алюминиевых сплавов : учебник для среднего профессионального образования / М. А. Гуреева, В. В. Овчинников, В. И. Рязанцев. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/metallovedenie-svarki-alyuminievyh-splavov-587093>.

5. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебник. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/metallorezhushchie-stanki-raschet-i-proektirovanie-561887>.

6. Материаловедение : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/153884>.

7. Металлургическое сырье : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/84237>.

8. Подготовка металлургического сырья для доменной и бездоменной металлургии : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/115158>.
9. Производство стали в условиях ПАО «НЛМК». Внепечная обработка стали : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/120953>.
10. Термическая обработка металлов и сплавов : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139625>.
11. Металловедение. Том 1. Основы металловедения : учебник. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/56563>.
12. Инновационное металлургическое оборудование. Сталеплавильное производство : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/132786>.
13. Физические и технологические основы наплавки деталей металлургического оборудования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/128893>.
14. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/98421>.
15. Металлургические технологии: металлургия чёрных металлов : практикум. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/107131>.
16. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое производство : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/142228>.
17. Организация производства : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Л. С. Леонтьевой, В. И. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17052-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562606>.
18. 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, 2025. — 546 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18341-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568882>.
19. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/informatika-i-informacionnye-tehnologii-557964>.

20. Управление жизненным циклом информационных систем : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/upravlenie-zhiznennym-ciklom-informacionnyh-sistem-582402>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Куприянов, Д. В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Куприянов. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/informacionnoe-obespechenie-professionalnoy-deyatelnosti-558828>.

2. Проектное управление в сфере информационных технологий : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/144320>.

3. Методические основы управления ИТ-проектами : учебник / Ю. В. Коровкина, В. Ю. Куприянов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 467 с. — ISBN 978-5-4488-1000-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139753>.

4. Управление цифровыми проектами и процессами : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/upravlenie-cifrovymi-proektami-i-processami-564520>.

5. Прикладные технологии цифровой среды : 10-й класс : учебное пособие для технологического профиля / Н. В. Макарова, Ю. Ф. Титова, К. В. Шапиро, П. Ю. Белкин ; под ред. Н. В. Макаровой. - Москва : Просвещение, 2025. - 403 с. - ISBN 978-5-09-130003-1. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233314>.

6. Мухин, О. И. Основы искусственного интеллекта : 10-11-е классы : учебное пособие для технологического профиля / О. И. Мухин. - Москва : Просвещение, 2026. - 369 с. - (Профильная школа). - ISBN 978-5-09-130025-3. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233316>.

7. Физика. Базовый уровень : учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Н. С. Пурешева, Н. Е. Вадеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин. — 2-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2025. - 517 с. — (Учебник СПО). - ISBN 978-5-09-124948-4. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2202345>.

8. Рудзитис, Г. Е. Химия. Базовый уровень : учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — 2-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2025. - 337 с. — (Учебник СПО). - ISBN 978-5-09-124954-5. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2202350>.

9. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-542800>.

10. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-postgresql-590497>.

11. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-proektirovanie-566509>.
12. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-453635>.
13. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2025. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/152770>.
14. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2024. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139048>.
15. Базы данных : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86192>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	распознает задачу цифровизации или обработки данных в профессиональном контексте; определяет этапы решения; подбирает цифровые инструменты и оценивает результат	Контрольные работы, практические задания, защита отчетов по учебной и производственной практике, экзамен по модулю. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка портфолио работ и результатов наблюдения за деятельностью обучающегося
ОК.02	определяет источники информации и производственных данных; структурирует полученную информацию; применяет информационные технологии для анализа и представления результатов	Контрольные работы, практические задания, защита отчетов по учебной и производственной практике, экзамен по модулю. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
		ситуационных задач, оценка портфолио работ и результатов наблюдения за деятельностью обучающегося
ОК.03	использует современную профессиональную терминологию цифровизации, данных и ИИ; планирует развитие профессиональных навыков в области цифровых технологий производства	Контрольные работы, практические задания, защита отчетов по учебной и производственной практике, экзамен по модулю. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка портфолио работ и результатов наблюдения за деятельностью обучающегося
ОК.04	организует взаимодействие в команде при выполнении цифрового проекта; согласует роли при сборе, обработке и анализе данных	Контрольные работы, практические задания, защита отчетов по учебной и производственной практике, экзамен по модулю. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка портфолио работ и результатов наблюдения за деятельностью обучающегося
ОК.05	оформляет документы, отчеты, инструкции и результаты анализа данных на государственном языке; корректно представляет результаты цифрового проекта	Контрольные работы, практические задания, защита отчетов по учебной и производственной практике, экзамен по модулю. Интерпретация результатов выполнения практических

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
		заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка портфолио работ и результатов наблюдения за деятельностью обучающегося
ОК.06	понимает значимость цифровизации металлургического комплекса для развития промышленности, технологического суверенитета и профессиональной деятельности	Контрольные работы, практические задания, защита отчетов по учебной и производственной практике, экзамен по модулю. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка портфолио работ и результатов наблюдения за деятельностью обучающегося
ОК.07	учитывает ресурсосбережение, экологическую безопасность и бережливое производство при выборе цифрового решения и анализе производственных данных	Контрольные работы, практические задания, защита отчетов по учебной и производственной практике, экзамен по модулю. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка портфолио работ и результатов наблюдения за деятельностью обучающегося
ОК.08	соблюдает рациональный режим работы при выполнении заданий на компьютере и работе с цифровыми средствами	Контрольные работы, практические задания, защита отчетов по учебной и производственной практике, экзамен по модулю. Интерпретация

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
		результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка портфолио работ и результатов наблюдения за деятельностью обучающегося
ОК.09	читает и использует профессиональную документацию по цифровым системам, программному обеспечению, данным и ИИ на государственном и иностранном языках	Контрольные работы, практические задания, защита отчетов по учебной и производственной практике, экзамен по модулю. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка портфолио работ и результатов наблюдения за деятельностью обучающегося
ПК 4.1	выполняет работы с использованием цифровых решений; описывает архитектуру цифровой среды металлургического предприятия; выбирает технические и программные средства цифровизации; разрабатывает предложения и техническое задание на внедрение цифрового решения	Практические задания по анализу цифровой среды, выбору PLC/SCADA/MES/ERP/BI-решений, разработке схемы информационного обмена и технического задания; защита отчетов по практикам; экзамен по модулю
ПК 4.2	выполняет сопровождение программного обеспечения; собирает, очищает, структурирует и документирует производственные данные; строит аналитические отчеты и визуализации; интерпретирует результаты анализа и прогнозной модели	Практические задания по подготовке наборов данных, обработке временных рядов, расчету показателей, созданию дашбордов и прототипов аналитики; оценка портфолио работ; защита отчетов по практикам; экзамен по

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
		модулю
ПК 4.3	применяет меры защиты информации в программных продуктах; определяет угрозы цифровых производственных систем; настраивает базовые меры разграничения доступа и защиты данных; документирует меры информационной безопасности	Практические задания по анализу угроз, разработке мер защиты данных и безопасной настройке программных средств; оценка отчета по производственной практике; экзамен по модулю

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.4.1
к ОПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)

2026 г.

**ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)**

Индекс УП/ПП	ПМ (индекс, наименование)	Вид практики (учебная/ производственн ая)	Тип (этап) практики (при наличии)	Семест р	Объем в часах
УП.04.0 1	ПМ.04 Цифровизация металлургического комплекса	Учебная практика	технологичес кая	7	36
		Всего УП	X	X	36
ПП.04.0 1	ПМ.04 Цифровизация металлургического комплекса	Производственна я практика		6	36
		Всего ПП	X	X	36
		Итого практики	X	X	72

Перечень компетенций, формируемых практикой

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
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 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ПК 4.1	Выполнять работы с использованием цифровых решений
ПК 4.2	Выполнять сопровождение программного обеспечения
ПК 4.3	Защищать информацию в программных продуктах

Планируемые результаты практики

Наименование вида деятельности	Навыки / умения
Цифровизация металлургического комплекса	ПК 4.1 Навыки: выполнения работ с использованием цифровых решений; анализа архитектуры цифровой среды металлургического предприятия; выбора программных и технических средств цифровизации; подготовки предложений по внедрению цифровых решений и цифровых сервисов Умения: выполнять работы с использованием цифровых решений; выбирать структуру, технические и программные средства цифровизации производства; разрабатывать техническое задание на внедрение цифровых решений и средств автоматизации; анализировать уровни цифровой среды предприятия: датчики, ПЛК, АСУ ТП/SCADA, MES, ERP, BI; выполнять компьютерное моделирование технологических схем и оценивать эффективность внедрения цифровых технологий ПК 4.2 Навыки: сопровождения программного обеспечения для обработки производственных данных; подготовки и документирования наборов данных; построения аналитических отчетов и визуализаций; выполнения первичной интерпретации результатов анализа данных металлургического производства Умения: выполнять сопровождение программного обеспечения, используемого для сбора и обработки производственных данных; собирать, очищать, структурировать и проверять производственные данные; формировать наборы данных для аналитики и моделей машинного обучения; выполнять визуализацию показателей производства и интерпретацию результатов анализа; применять базовые методы прогнозной аналитики для оценки состояния оборудования и технологических процессов ПК 4.3 Навыки: защиты информации в программных продуктах; настройки базовых мер информационной безопасности цифровой производственной среды; документирования мер защиты и сопровождения программных решений с учетом требований

Наименование вида деятельности	Навыки / умения
	безопасности Умения: защищать информацию в программных продуктах; определять угрозы безопасности цифровых производственных систем; применять организационные и технические меры защиты данных, каналов передачи и учетных записей; выполнять настройку прав доступа и безопасных параметров программных средств; учитывать требования к защите информации при использовании ИИ-сервисов и нейросетевых моделей

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.4.1.1
к ОПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
УП.04.01 Учебная практика
по профессиональному модулю
«ПМ.04 Цифровизация металлургического комплекса»

2026 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Учебная практика является составной частью профессионального модуля «ПМ.04 Цифровизация металлургического комплекса» и направлена на формирование первоначального практического опыта по виду деятельности «Цифровизация металлургического комплекса».

Учебная практика проводится в 7 семестре. Объем учебной практики — 36 часов. Форма промежуточной аттестации — дифференцированный зачет.

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
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 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 4.1	Выполнять работы с использованием цифровых решений
ПК 4.2	Выполнять сопровождение программного обеспечения
ПК 4.3	Защищать информацию в программных продуктах

1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП

УП	Код ПК/ дополнительны е (ПК*, ПКц)	Навык	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
УП.04.01	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	Выполнение работ с использованием цифровых решений; сопровождение программного обеспечения; защита информации в программных продуктах	УП.04.01 Учебная практика	36	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
Всего академически х часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП - 36					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП.04.01	36	в соответствии с учебным планом	4 / 7	Дифференцированный зачет
Всего УП	36	X	X	X

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
--------	--	------------	--------------------------------------	----------------

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП.04.01 Учебная практика				
ПК 4.1	Раздел 1. Цифровая среда металлургического предприятия	1. Анализ цифровой среды металлургического предприятия: выделение уровней датчиков, ПЛК, АСУ ТП/SCADA, MES, ERP и BI.	Тема 1. Анализ цифровой среды металлургического предприятия: выделение уровней датчиков, ПЛК, АСУ ТП/SCADA, MES, ERP и BI.	6
ПК 4.1	Раздел 1. Цифровая среда металлургического предприятия	1. Сравнение цифровых решений для производственного участка и обоснование выбора программных средств.	Тема 2. Сравнение цифровых решений для производственного участка и обоснование выбора программных средств.	6
ПК 4.1, ПК 4.2	Раздел 2. Обработка производственных данных	1. Сбор, структурирование и первичная проверка учебного набора производственных данных.	Тема 3. Сбор, структурирование и первичная проверка учебного набора производственных данных.	6
ПК 4.1, ПК 4.2	Раздел 2. Обработка производственных данных	1. Очистка, нормализация и подготовка данных для аналитики и моделей машинного обучения.	Тема 4. Очистка, нормализация и подготовка данных для аналитики и моделей машинного обучения.	6
ПК 4.1, ПК 4.2	Раздел 2. Обработка производственных данных	1. Разработка аналитического отчета или дашборда по производственным показателям.	Тема 5. Разработка аналитического отчета или дашборда по производственным	6

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
			показателям.	
ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	Раздел 3. Основы применения искусственного интеллекта и нейронных сетей в профессиональной деятельности	1. Создание прототипа цифрового решения: модели, скрипта обработки данных, дашборда или простого ИИ-сервиса.	Тема 6. Создание прототипа цифрового решения: модели, скрипта обработки данных, дашборда или простого ИИ-сервиса.	6
ВСЕГО УП				36

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПМ.04 ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	ПМ.04 ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	36
УП.04.01 Учебная практика	УП.04.01 Учебная практика	36
Тема 1. Анализ цифровой среды металлургического предприятия: выделение уровней датчиков, ПЛК, АСУ ТП/SCADA, MES, ERP и BI.	Содержание	6
Тема 1. Анализ цифровой среды металлургического предприятия: выделение уровней датчиков, ПЛК, АСУ ТП/SCADA, MES, ERP и BI.	1. Анализ цифровой среды металлургического предприятия: выделение уровней датчиков, ПЛК, АСУ ТП/SCADA, MES, ERP и BI.	6
Тема 2. Сравнение цифровых решений для производственного участка и обоснование выбора программных средств.	Содержание	6
Тема 2. Сравнение цифровых решений для производственного участка и обоснование выбора программных средств.	1. Сравнение цифровых решений для производственного участка и обоснование выбора программных средств.	6
Тема 3. Сбор, структурирование и первичная проверка учебного набора производственных данных.	Содержание	6
Тема 3. Сбор, структурирование и первичная проверка учебного набора производственных данных.	1. Сбор, структурирование и первичная проверка учебного набора производственных данных.	6
Тема 4. Очистка, нормализация и	Содержание	6

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
подготовка данных для аналитики и моделей машинного обучения.		
Тема 4. Очистка, нормализация и подготовка данных для аналитики и моделей машинного обучения.	1. Очистка, нормализация и подготовка данных для аналитики и моделей машинного обучения.	6
Тема 5. Разработка аналитического отчета или дашборда по производственным показателям.	Содержание	6
Тема 5. Разработка аналитического отчета или дашборда по производственным показателям.	1. Разработка аналитического отчета или дашборда по производственным показателям.	6
Тема 6. Создание прототипа цифрового решения: модели, скрипта обработки данных, дашборда или простого ИИ-сервиса.	Содержание	6
Тема 6. Создание прототипа цифрового решения: модели, скрипта обработки данных, дашборда или простого ИИ-сервиса.	1. Создание прототипа цифрового решения: модели, скрипта обработки данных, дашборда или простого ИИ-сервиса.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	Защита отчета по учебной практике.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Учебная практика реализуется с использованием лабораторий и оснащенных баз практики, оснащенных в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-metallurgicheskogo-proizvodstva-567277>.
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. Поляков, Е. Г. Металлургия редкоземельных металлов : учебное пособие / Е. Г. Поляков, А. В. Нечаев, А. В. Смирнов. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/metallurgiya-redkozemelnyh-metallov-566953>.
4. Гуреева, М. А. Металловедение сварки алюминиевых сплавов : учебник для среднего профессионального образования / М. А. Гуреева, В. В. Овчинников, В. И. Рязанцев. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/metallovedenie-svarki-alyuminievyh-splavov-587093>.
5. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебник. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/metallorezhushchie-stanki-raschet-i-proektirovanie-561887>.
6. Материаловедение : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/153884>.
7. Металлургическое сырье : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/84237>.
8. Подготовка металлургического сырья для доменной и бездоменной металлургии : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/115158>.
9. Производство стали в условиях ПАО «НЛМК». Внепечная обработка стали : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/120953>.
10. Термическая обработка металлов и сплавов : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139625>.
11. Металловедение. Том 1. Основы металловедения : учебник. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/56563>.
12. Инновационное металлургическое оборудование. Сталеплавильное производство : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/132786>.
13. Физические и технологические основы наплавки деталей металлургического оборудования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный //

Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/128893>.

14. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/98421>.

15. Металлургические технологии: металлургия чёрных металлов : практикум. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/107131>.

16. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое производство : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/142228>.

17. Организация производства : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Л. С. Леонтьевой, В. И. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17052-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562606>.

18. 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, 2025. — 546 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18341-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568882>.

19. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/informatika-i-informacionnyetechnologii-557964>.

20. Управление жизненным циклом информационных систем : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/upravlenie-zhiznennym-ciklom-informacionnyh-sistem-582402>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Куприянов, Д. В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Куприянов. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/informacionnoe-obespechenie-professionalnoy-deyatelnosti-558828>.

2. Проектное управление в сфере информационных технологий : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/144320>.

3. Методические основы управления ИТ-проектами : учебник / Ю. В. Коровкина, В. Ю. Куприянов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 467 с. — ISBN 978-5-4488-1000-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139753>.

4. Управление цифровыми проектами и процессами : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/upravlenie-cifrovymi-proektami-i-processami-564520>.

5. Прикладные технологии цифровой среды : 10-й класс : учебное пособие для технологического профиля / Н. В. Макарова, Ю. Ф. Титова, К. В. Шапиро, П. Ю. Белкин ; под ред. Н. В. Макаровой. - Москва : Просвещение, 2025. - 403 с. - ISBN 978-5-09-130003-1. -

Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233314>.

6. Мухин, О. И. Основы искусственного интеллекта : 10-11-е классы : учебное пособие для технологического профиля / О. И. Мухин. - Москва : Просвещение, 2026. - 369 с. - (Профильная школа). - ISBN 978-5-09-130025-3. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233316>.

7. Физика. Базовый уровень : учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин. – 2-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2025. - 517 с. – (Учебник СПО). - ISBN 978-5-09-124948-4. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2202345>.

8. Рудзитис, Г. Е. Химия. Базовый уровень : учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. – 2-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2025. - 337 с. – (Учебник СПО). - ISBN 978-5-09-124954-5. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2202350>.

9. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-542800>.

10. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-postgresql-590497>.

11. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-proektirovanie-566509>.

12. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-453635>.

13. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2025. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/152770>.

14. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2024. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139048>.

15. Базы данных : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86192>.

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в 7 семестре. Объем учебной практики — 36 часов. Форма промежуточной аттестации — дифференцированный зачет.

3.4. Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Реализация учебной практики обеспечивается педагогическими работниками, квалификация которых соответствует профилю профессионального модуля.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП.04.01	ОК.01	распознает задачу цифровизации или обработки данных в профессиональном контексте; определяет этапы решения; подбирает цифровые инструменты и оценивает результат	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.04.01	ОК.02	определяет источники информации и производственных данных; структурирует полученную информацию; применяет информационные технологии для анализа и представления результатов	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.04.01	ОК.03	использует современную профессиональную терминологию цифровизации, данных и ИИ; планирует развитие профессиональных навыков в области цифровых технологий производства	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.04.01	ОК.04	организует взаимодействие в команде при выполнении цифрового проекта; согласует роли при сборе, обработке и анализе данных	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.04.01	ОК.05	оформляет документы, отчеты, инструкции и результаты анализа данных на государственном языке; корректно представляет результаты цифрового проекта	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.04.01	ОК.06	понимает значимость цифровизации металлургического комплекса для развития	Оценка выполнения

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
		промышленности, технологического суверенитета и профессиональной деятельности	практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.04.01	ОК.07	учитывает ресурсосбережение, экологическую безопасность и бережливое производство при выборе цифрового решения и анализе производственных данных	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.04.01	ОК.08	соблюдает рациональный режим работы при выполнении заданий на компьютере и работе с цифровыми средствами	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.04.01	ОК.09	читает и использует профессиональную документацию по цифровым системам, программному обеспечению, данным и ИИ на государственном и иностранном языках	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.04.01	ПК 4.1	выполняет работы с использованием цифровых решений; описывает архитектуру цифровой среды металлургического предприятия; выбирает технические и программные средства цифровизации; разрабатывает предложения и техническое задание на внедрение цифрового решения	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.
УП.04.01	ПК 4.2	выполняет сопровождение программного обеспечения; собирает, очищает, структурирует и документирует производственные данные; строит аналитические отчеты и визуализации; интерпретирует результаты анализа и прогнозной модели	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
			практике; аттестационный лист.
УП.04.01	ПК 4.3	применяет меры защиты информации в программных продуктах; определяет угрозы цифровых производственных систем; настраивает базовые меры разграничения доступа и защиты данных; документирует меры информационной безопасности	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по учебной практике; аттестационный лист.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.4.1.2
к ОПОП по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПП.04.01 Производственная практика
по профессиональному модулю
«ПМ.04 Цифровизация металлургического комплекса»

2026 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Производственная практика является составной частью профессионального модуля «ПМ.04 Цифровизация металлургического комплекса» и направлена на закрепление практического опыта по виду деятельности «Цифровизация металлургического комплекса».

Производственная практика проводится в 6 семестре. Объем производственной практики — 36 часов. Форма промежуточной аттестации — дифференцированный зачет.

1.2. Планируемые результаты освоения производственной практики

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
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 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 4.1	Выполнять работы с использованием цифровых решений
ПК 4.2	Выполнять сопровождение программного обеспечения
ПК 4.3	Защищать информацию в программных продуктах

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП

Код ПП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Навыки	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
ПП.04.01	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	Выполнение работ с использованием цифровых решений; сопровождение программного обеспечения; защита информации в программных продуктах	ПП.04.01 Производственная практика	36	Учебный план ОПОП-П 09.02.11
Всего академических часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП - 36					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
ПП.04.01	36	в соответствии с учебным планом	3 / 6	Дифференцированный зачет
Всего ПП	36	X	X	X

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
--------	--	------------	--	-------------

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПП.04.01 Производственная практика				
ПК 4.1	Раздел 1. Цифровая среда металлургического предприятия	1. Изучение цифровой инфраструктуры, программных средств и регламентов сопровождения на базе практики.	Тема 1. Изучение цифровой инфраструктуры, программных средств и регламентов сопровождения на базе практики.	6
ПК 4.1	Раздел 1. Цифровая среда металлургического предприятия	1. Описание производственного процесса и источников данных для задачи цифровизации.	Тема 2. Описание производственного процесса и источников данных для задачи цифровизации.	6
ПК 4.1, ПК 4.2	Раздел 2. Обработка производственных данных	1. Подготовка производственных данных к анализу: проверка полноты, корректности и структуры.	Тема 3. Подготовка производственных данных к анализу: проверка полноты, корректности и структуры.	6
ПК 4.1, ПК 4.2	Раздел 2. Обработка производственных данных	1. Разработка и тестирование аналитического отчета, дашборда или прототипа обработки данных.	Тема 4. Разработка и тестирование аналитического отчета, дашборда или прототипа обработки данных.	6
ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	Раздел 3. Основы применения искусственного	1. Проверка мер защиты информации и требований безопасности при работе с производственными данными и программными	Тема 5. Проверка мер защиты информации и требований безопасности	6

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
	интеллекта и нейронных сетей в профессиональной деятельности	средствами.	при работе с производственными данными и программными средствами.	
ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3	Раздел 3. Основы применения искусственного интеллекта и нейронных сетей в профессиональной деятельности	1. Подготовка отчета по практике с предложениями по цифровизации, сопровождению программных средств и применению ИИ.	Тема 6. Подготовка отчета по практике с предложениями по цифровизации, сопровождению программных средств и применению ИИ.	6
ВСЕГО ПП				36

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПМ.04 ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	ПМ.04 ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	36
ПП.04.01 Производственная практика	ПП.04.01 Производственная практика	36
Тема 1. Изучение цифровой инфраструктуры, программных средств и регламентов сопровождения на базе практики.	Содержание	6
Тема 1. Изучение цифровой инфраструктуры, программных средств и регламентов сопровождения на базе практики.	1. Изучение цифровой инфраструктуры, программных средств и регламентов сопровождения на базе практики.	6
Тема 2. Описание производственного процесса и источников данных для задачи цифровизации.	Содержание	6
Тема 2. Описание производственного процесса и источников данных для задачи цифровизации.	1. Описание производственного процесса и источников данных для задачи цифровизации.	6
Тема 3. Подготовка производственных данных к анализу: проверка полноты, корректности и структуры.	Содержание	6
Тема 3. Подготовка производственных данных к анализу: проверка полноты, корректности и структуры.	1. Подготовка производственных данных к анализу: проверка полноты, корректности и структуры.	6
Тема 4. Разработка и тестирование	Содержание	6

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
аналитического отчета, дашборда или прототипа обработки данных.		
Тема 4. Разработка и тестирование аналитического отчета, дашборда или прототипа обработки данных.	1. Разработка и тестирование аналитического отчета, дашборда или прототипа обработки данных.	6
Тема 5. Проверка мер защиты информации и требований безопасности при работе с производственными данными и программными средствами.	Содержание	6
Тема 5. Проверка мер защиты информации и требований безопасности при работе с производственными данными и программными средствами.	1. Проверка мер защиты информации и требований безопасности при работе с производственными данными и программными средствами.	6
Тема 6. Подготовка отчета по практике с предложениями по цифровизации, сопровождению программных средств и применению ИИ.	Содержание	6
Тема 6. Подготовка отчета по практике с предложениями по цифровизации, сопровождению программных средств и применению ИИ.	1. Подготовка отчета по практике с предложениями по цифровизации, сопровождению программных средств и применению ИИ.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	Защита отчета по производственной практике.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика реализуется на оснащенных базах практики, оснащенных в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-metallurgicheskogo-proizvodstva-567277>.
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. Поляков, Е. Г. Металлургия редкоземельных металлов : учебное пособие / Е. Г. Поляков, А. В. Нечаев, А. В. Смирнов. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/metallurgiya-redkozemelnyh-metallov-566953>.
4. Гуреева, М. А. Металловедение сварки алюминиевых сплавов : учебник для среднего профессионального образования / М. А. Гуреева, В. В. Овчинников, В. И. Рязанцев. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/metallovedenie-svarki-alyuminievyh-splavov-587093>.
5. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебник. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/metallorezhushchie-stanki-raschet-i-proektirovanie-561887>.
6. Материаловедение : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/153884>.
7. Металлургическое сырье : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/84237>.
8. Подготовка металлургического сырья для доменной и бездоменной металлургии : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/115158>.
9. Производство стали в условиях ПАО «НЛМК». Внепечная обработка стали : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/120953>.
10. Термическая обработка металлов и сплавов : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139625>.
11. Металловедение. Том 1. Основы металловедения : учебник. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/56563>.
12. Инновационное металлургическое оборудование. Сталеплавильное производство : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/132786>.
13. Физические и технологические основы наплавки деталей металлургического оборудования : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный //

Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/128893>.

14. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/98421>.

15. Металлургические технологии: металлургия чёрных металлов : практикум. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/107131>.

16. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое производство : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/142228>.

17. Организация производства : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Л. С. Леонтьевой, В. И. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17052-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562606>.

18. 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, 2025. — 546 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18341-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568882>.

19. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/informatika-i-informacionnyetechnologii-557964>.

20. Управление жизненным циклом информационных систем : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/upravlenie-zhiznennym-ciklom-informacionnyh-sistem-582402>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Куприянов, Д. В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Куприянов. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/informacionnoe-obespechenie-professionalnoy-deyatelnosti-558828>.

2. Проектное управление в сфере информационных технологий : учебное пособие. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/144320>.

3. Методические основы управления ИТ-проектами : учебник / Ю. В. Коровкина, В. Ю. Куприянов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 467 с. — ISBN 978-5-4488-1000-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139753>.

4. Управление цифровыми проектами и процессами : учебное пособие. — Москва : Издательство Юрайт. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/upravlenie-cifrovymi-proektami-i-processami-564520>.

5. Прикладные технологии цифровой среды : 10-й класс : учебное пособие для технологического профиля / Н. В. Макарова, Ю. Ф. Титова, К. В. Шапиро, П. Ю. Белкин ; под ред. Н. В. Макаровой. - Москва : Просвещение, 2025. - 403 с. - ISBN 978-5-09-130003-1. -

Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233314>.

6. Мухин, О. И. Основы искусственного интеллекта : 10-11-е классы : учебное пособие для технологического профиля / О. И. Мухин. - Москва : Просвещение, 2026. - 369 с. - (Профильная школа). - ISBN 978-5-09-130025-3. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2233316>.

7. Физика. Базовый уровень : учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин. – 2-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2025. - 517 с. – (Учебник СПО). - ISBN 978-5-09-124948-4. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2202345>.

8. Рудзитис, Г. Е. Химия. Базовый уровень : учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. – 2-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2025. - 337 с. – (Учебник СПО). - ISBN 978-5-09-124954-5. - Текст : электронный // ЭБС Znanium : [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2202350>.

9. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-542800>.

10. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-postgresql-590497>.

11. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-proektirovanie-566509>.

12. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Москва : Издательство Юрайт. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/bazy-dannyh-453635>.

13. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2025. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/152770>.

14. Проектирование и разработка баз данных : практикум. — Саратов : Профобразование, 2024. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139048>.

15. Базы данных : учебное пособие для среднего профессионального образования. — Саратов : Профобразование. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86192>.

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в 6 семестре. Объем производственной практики — 36 часов. Форма промежуточной аттестации — дифференцированный зачет.

3.4. Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Реализация производственной практики обеспечивается педагогическими работниками и руководителями практики от профильной организации, квалификация которых соответствует профилю профессионального модуля.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.04.01	ОК.01	распознает задачу цифровизации или обработки данных в профессиональном контексте; определяет этапы решения; подбирает цифровые инструменты и оценивает результат	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.04.01	ОК.02	определяет источники информации и производственных данных; структурирует полученную информацию; применяет информационные технологии для анализа и представления результатов	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.04.01	ОК.03	использует современную профессиональную терминологию цифровизации, данных и ИИ; планирует развитие профессиональных навыков в области цифровых технологий производства	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.04.01	ОК.04	организует взаимодействие в команде при выполнении цифрового проекта; согласует роли при сборе, обработке и анализе данных	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.04.01	ОК.05	оформляет документы, отчеты, инструкции и результаты анализа данных на государственном языке; корректно представляет результаты цифрового проекта	Оценка выполнения практического задания; проверка

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
			дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.04.01	ОК.06	понимает значимость цифровизации металлургического комплекса для развития промышленности, технологического суверенитета и профессиональной деятельности	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.04.01	ОК.07	учитывает ресурсосбережение, экологическую безопасность и бережливое производство при выборе цифрового решения и анализе производственных данных	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.04.01	ОК.08	соблюдает рациональный режим работы при выполнении заданий на компьютере и работе с цифровыми средствами	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.04.01	ОК.09	читает и использует профессиональную документацию по цифровым системам, программному обеспечению, данным и ИИ на государственном и иностранном языках	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.04.01	ПК 4.1	выполняет работы с использованием цифровых решений; описывает архитектуру цифровой среды металлургического предприятия; выбирает технические и программные средства цифровизации; разрабатывает предложения и техническое задание на внедрение цифрового решения	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.04.01	ПК 4.2	выполняет сопровождение программного обеспечения; собирает, очищает, структурирует и документирует производственные данные; строит аналитические отчеты и визуализации; интерпретирует результаты анализа и прогнозной модели	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.
ПП.04.01	ПК 4.3	применяет меры защиты информации в программных продуктах; определяет угрозы цифровых производственных систем; настраивает базовые меры разграничения доступа и защиты данных; документирует меры информационной безопасности	Оценка выполнения практического задания; проверка дневника практики и отчета; защита отчета по производственной практике; аттестационный лист.