

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

«28» _____ 06 _____ 2023 г.
Директор
В.В. Потанин

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ
ПРОЦЕССАМИ**

Перечень сведений об образовательной программе	Учетные данные
Образовательная программа <i>Цифровые технологии в управлении промышленными процессами</i>	Код ОП Учебный план №
Направление подготовки Прикладная информатика	Код направления и уровня подготовки 09.04.03
Уровень подготовки высшее образование – Магистратура	
Квалификация, присваиваемая выпускнику магистр	
СУОС УрФУ в области образования <i>Инженерное дело, технологии и технические науки</i>	Принят на заседании Ученого совета УрФУ протокол № 7 от 28.09.2020 с изменениями протокол № 3 от 22.03.2021 Утвержден приказом ректора УрФУ № 832/03 от 13.10.2020 с изменениями № 133/03 от 08.02.2021 № 324/03 от 12.04.2021

Нижний Тагил, 2023

Общая характеристика основной образовательной программы (далее – ОХОП)
составлена авторами:

№	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	<i>Карелова Рия Александровна</i>	канд.пед.наук, доцент	зав.кафедрой	Кафедра информационных технологий
2	<i>Лапина Александра Юрьевна</i>		зам.директора Школы магистратуры	Школа магистратуры
3	<i>Пегашкин Владимир Федорович</i>	д-р техн.наук, профессор	зав.кафедрой	Кафедра общего машиностроения
4	<i>Грузман Вячеслав Моисеевич</i>	д-р техн.наук, профессор	профессор	Кафедра металлургических технологий

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Протокол № 6 от 28.06.2023 г.

Председатель учебно-методического совета *согласовано в электронном виде*

М.В. Миронова

Руководитель ОП *согласовано в электронном виде*

Р.А. Карелова

Согласовано:

Начальник ОООД *согласовано в электронном виде*

С. Е. Четвериков

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общая характеристика основной образовательной программы магистратуры (далее – образовательная программа, ОХОП) «Цифровые технологии в управлении промышленными процессами» по направлению 09.04.03 Прикладная информатика, разработана на основе образовательного стандарта Уральского федерального университета (СУОС УрФУ) в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки».

Основная образовательная программа реализуется кафедрой Информационных технологий Нижнетагильского технологического института (филиала) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина».

При проектировании образовательной программы на основе СУОС УрФУ используются термины и определения в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации», другими нормативно-методическими документами в сфере высшего образования, в том числе международными. (Приложение 5).

1.2. Назначение и особенность образовательной программы

Образовательная программа «Цифровые технологии в управлении промышленными процессами» ориентирована на подготовку магистров прикладной информатики, способных к ведению научно-исследовательской, организационно-управленческой и производственно-технологической деятельности для эффективной работы ИТ-инфраструктуры промышленных предприятий.

Инновационное развитие промышленных предприятий невозможно без внедрения в процесс их функционирования современных цифровых технологий.

Особенностью программы является ее ярко выраженный прикладной характер, обусловленный интеграцией в содержание подготовки ИТ-специалиста дисциплин, отражающих специфику управления технологическими процессами в секторе промышленных производств.

В рамках образовательной программы обучающиеся осваивают актуальные технологии цифровой эры промышленности: «Интернет вещей», искусственный интеллект, мехатронные и робототехнические системы и комплексы, 3D-печать.

Выбор образовательной траектории предполагает применение современных методов информатики к решению проблем автоматизации технологических процессов в различных видах промышленности: литейном производстве, машиностроении, теплоэнергетике.

Исследовательская работа магистранта ориентирована на повышение эффективности и качества технологических процессов с помощью цифровых технологий, в том числе с посредством внедрения ИТ-инноваций в деятельность промышленных предприятий.

Сама исследовательская работа может предусматривать деятельность следующих видов:

- Выполнение теоретических исследований в области литейного, машиностроительного, теплоэнергетического производств на основе математического моделирования аналитическими методами;
- Компьютерное моделирование технологических процессов, узлов и механизмов оборудования соответствующих производств;
- Планирование, проведение и обработка результатов экспериментов по оценке качества технологических процессов и работоспособности технологического оборудования соответствующих производств с использованием цифровых технологий;
- Выполнение исследований по необходимости и возможности внедрения ИТ-инноваций в ИТ-инфраструктуру промышленных предприятий.

Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в развитии классических и инновационных производств в промышленности региона, внедрение ИТ-инноваций, изменение культуры производства, следование основным направлениям развития четвертой промышленной революции.

В области исследования и повышения эффективности технологических процессов предполагается уделить особое внимание таким отраслям промышленности как теплоэнергетика, машиностроение, литейное производство, широко представленными в Уральском регионе.

Программа магистратуры «Цифровые технологии в управлении промышленными процессами» включает систему уровней результатов обучения, разработанных на основе преемственности с результатами обучения программы бакалавриата по аналогичному направлению.

1.3. Форма обучения и срок освоения образовательной программы:

Обучение по программе магистратуры осуществляется в очно-заочной форме.

Срок получения образования по программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет:

- Очно-заочная форма обучения – 2 года и 3 месяца;
- При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

1.4. Реализация образовательной программы возможна с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. При применении электронного обучения и(или) дистанционных образовательных технологий предусматривается возможность приема-передачи информации в формах, доступных для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1.5 Объем программы магистратуры для всех форм обучения составляет 120 зачетных единиц (далее з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану.

1.6 Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ И ОПИСАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Образовательная программа разработана на основе профессиональных стандартов (Приложение 1). Согласована с региональными работодателями – социальными партнерами. (Приложение 2).

2.2. Образовательная программа предусматривает обязательную часть блока 1 и часть блока 1, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную часть), которая может быть реализована модулями по выбору, либо модулями траектории ОП (далее

ТОП), связанными со спецификой области, объектов, типов задач профессиональной деятельности и определяющие направленность ОП (табл. 1).

Таблица 1.

Траектории образовательной программы, области, объекты и типы задач профессиональной деятельности

Код и наименование траектории	Область (области) и (или) сфера (сферы) и вид (виды) профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности и профессиональные задачи
ТОП 1 Цифровые технологии в литейном производстве	<p>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии 06.014 Информационные технологии в экономике и государственном управлении 06.017 Руководство разработкой программного обеспечения</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности 40.169 Инжиниринг и организация процесса технического перевооружения, реконструкции и модернизации литейного производства 40.071 Анализ и диагностика технологических комплексов литейного производства 40.082 Внедрение новой техники и технологий в литейном производстве</p>	<p>Программное обеспечение (ПО), автоматизирующее процессы литейного производства</p> <p>Цифровые технологии, автоматизирующие процессы литейного производства</p> <p>Компьютерные модели технологических процессов литейного производства</p>	<p>Научно-исследовательский тип (ПС 06.014, ПС 06.017, ПС 40.071, ПС 40.082)</p> <p>Профессиональные задачи: поиск, анализ, синтез и представление информации по исследуемым вопросам; выявление и анализ требований к ПО, автоматизирующему процессы литейного производства (ПС 06.017 А/05.6); разработка компьютерных моделей исследования процессов литейного производства (ПС 40.082 С/03.6, D/03.7); планирование экспериментов по оценке работоспособности технологических комплексов литейного производства (ПС 40.071 D/01.7); проведение экспериментов по оценке работоспособности технологических комплексов литейного производства с помощью цифровых технологий (ПС 40.071 D/02.7); выявление потребности в ИТ-инновациях литейного производства, анализ результатов внедрения ИТ-инноваций в литейное производство (ПС 06.014 D/04.8);</p> <p>Производственно-технологический тип (ПС 06.017,</p>

			<p>ПС 40.169)</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <p>спецификация требований к ПО, автоматизирующему процессы литейного производства (ПС 06.017 А/05.6); анализ, выбор и обоснование инструментальных средств разработки ПО, автоматизирующего процессы литейного производства (ПС 06.017 С/01.7); разработка, редактирование программного кода ПО (ПС 06.017 А/01.6); интеграция программных модулей ПО (ПС 06.017 А/03.6); подготовка тестовых наборов, оценка результатов проверки работоспособности ПО (ПС 06.017 А/02.6); проектирование технологических процессов литейного производства с применением цифровых технологий (ПС 40.169 В/02.7);</p> <p>Организационно-управленческий тип (ПС 06.014, ПС 06.017)</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <p>планирование процесса разработки ПО, автоматизирующего процессы литейного производства (ПС 06.017 В/02.7); контроль исполнения плана разработки ПО (ПС 06.017 В/02.7); планирование внедрения ИТ-инноваций в литейное производство (ПС 06.014 D/04.8); контроль внедрения ИТ-инноваций в литейное производство (ПС 06.014 D/04.8);</p>
--	--	--	---

<p>ТОП 2 Цифровые технологии в машиностроении</p>	<p>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии 06.014 Информационные технологии в экономике и государственном управлении 06.017 Руководство разработкой программного обеспечения 40 Сквозные виды профессиональной деятельности 40.031 Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий 40.083 Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий</p>	<p>Программное обеспечение (ПО), автоматизирующее процессы машиностроительного производства Цифровые технологии, автоматизирующие процессы машиностроительного производства Компьютерные модели узлов и механизмов технологического оборудования производства деталей машиностроения</p>	<p>Научно-исследовательский тип (ПС 06.014, ПС 06.017, ПС 40.071, ПС 40.083)</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <p>поиск, анализ, синтез и представление информации по исследуемым вопросам; выявление и анализ требований к ПО, автоматизирующему процессы машиностроительного производства (ПС 06.017 А/05.6); разработка компьютерных моделей исследования процессов машиностроительного производства (ПС 40.083 С/01.7); планирование экспериментов по оценке качества технологических процессов производства деталей машиностроения (ПС 40.083, С/05.7); проведение экспериментов по оценке качества технологических процессов производства деталей машиностроения с помощью цифровых технологий (ПС 40.083, С/01.7, ПС 40.083, В/04.6); выявление потребности в ИТ-инновациях машиностроительного производства, анализ результатов внедрения ИТ-инноваций в машиностроительное производство (ПС 06.014 D/04.8);</p> <p>Производственно-технологический тип (ПС 06.017)</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <p>спецификация требований к ПО, автоматизирующему процессы машиностроительного производства (ПС 06.017 А/05.6); анализ, выбор и обоснование инструментальных средств разработки ПО, автоматизирующего процессы машиностроительного производства (ПС 06.017 С/01.7);</p>
---	---	--	--

			<p>разработка, редактирование программного кода (ПС 06.017 А/01.6); интеграция программных модулей ПО (ПС 06.017 А/03.6); подготовка тестовых наборов, оценка результатов проверки работоспособности ПО (ПС 06.017 А/02.6);</p> <p>Организационно-управленческий тип (ПС 06.014, ПС 06.017)</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <p>планирование процесса разработки ПО, автоматизирующего процессы машиностроительного производства (ПС 06.017 В/02.7); контроль исполнения плана разработки ПО (ПС 06.017 В/02.7); планирование внедрения ИТ-инноваций в машиностроительное производство (ПС 06.014 D/04.8); контроль внедрения ИТ-инноваций в машиностроительное производство (ПС 06.014 D/04.8);</p>
<p>ТОП 3 Цифровые технологии в теплоэнергетике</p>	<p>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии 06.014 Информационные технологии в экономике и государственном управлении 06.017 Руководство разработкой программного обеспечения 40 Сквозные виды профессиональной деятельности 40.083 Проектирование технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем</p>	<p>Программное обеспечение (ПО), автоматизирующее технологические процессы теплоэнергетики</p> <p>Цифровые технологии, автоматизирующие технологические процессы теплоэнергетики</p> <p>Компьютерные модели узлов и механизмов теплотехнического</p>	<p>Научно-исследовательский тип (ПС 06.014, ПС 06.017, ПС 40.246)</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <p>поиск, анализ, синтез и представление информации по исследуемым вопросам; выявление и анализ требований к ПО, автоматизирующему технологические процессы теплоэнергетики (ПС 06.017 А/05.6); применение цифровых технологий для моделирования и исследования процессов теплотехники и теплоэнергетики (ПС 40.246, С/02.7) выявление потребности в ИТ-инновациях</p>

	автоматизированного проектирования 40.246 Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности в организации	оборудования	теплоэнергетического производства, анализ результатов внедрения ИТ-инноваций в теплоэнергетические производства (ПС 06.014 D/04.8); Производственно-технологический тип (ПС 06.017) Профессиональные задачи: спецификация требований к ПО, автоматизирующему технологические процессы теплоэнергетики (ПС 06.017 A/05.6); анализ, выбор и обоснование инструментальных средств разработки ПО, автоматизирующего технологические процессы теплоэнергетики (ПС 06.017 C/01.7); разработка, редактирование программного кода (ПС 06.017 A/01.6); интеграция программных модулей ПО (ПС 06.017 A/03.6); подготовка тестовых наборов, оценка результатов проверки работоспособности ПО (ПС 06.017 A/02.6); Организационно-управленческий тип (ПС 06.014, ПС 06.017) Профессиональные задачи: планирование процесса разработки ПО, автоматизирующего технологические процессы теплоэнергетики (ПС 06.017 B/02.7); контроль исполнения плана разработки ПО (ПС 06.017 B/02.7); планирование внедрения ИТ-инноваций в теплоэнергетическое производство (ПС 06.014 D/04.8); контроль внедрения ИТ-инноваций в теплоэнергетическое производство (ПС 06.014 D/04.8);
--	--	--------------	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы магистратуры «Цифровые технологии в управлении промышленными процессами» у выпускников должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Универсальные компетенции (табл. 2)

Таблица 2.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника образовательной программы
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств
Управление информацией и данными	УК-7. Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности

Общепрофессиональные компетенции (табл. 3):

Таблица 3.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника образовательной программы
Применение фундаментальных знаний	ОПК 1. Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания
Инженерные исследования и	ОПК 2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности,

изыскания	используя методы моделирования и математического анализа ОПК 3. Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов
Проектирование и разработка технических объектов и технологий	ОПК 4. Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
Создание и модернизация технических объектов и технологий	ОПК 5. Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности
Эксплуатация технических объектов и технологических процессов	ОПК 6. Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта
Планирование и управление жизненным циклом технических объектов	ОПК 7. Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации

**Профессиональные компетенции выпускников образовательной программы
«Цифровые технологии в управлении промышленными процессами» (табл. 4):**

Профессиональные компетенции выпускников ОП в области инженерной практики разработаны на основе соответствующих профессиональных стандартов (Приложение 1), а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям к выпускникам образовательной программы, предъявляемым на региональном рынке труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, иных источников.

Таблица 4.

Наименование и код траектории ОП	Профессиональные компетенции, формируемые в рамках образовательной траектории
ТОП 1 Цифровые технологии в литейном производстве	ПК 1. Способен осуществлять исследования современных проблем и методов прикладной информатики и развития информационного общества, в том числе применять новые научные принципы и методы исследований на всех этапах жизненного цикла программного обеспечения (ПС 06.014 D/04.8). ПК 2. Способен планировать, организовывать, осуществлять и контролировать работы по разработке оригинальных алгоритмов и программных средств, модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для автоматизации процессов предприятий и/или организаций, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий (ПС 06.017 А/01.6,

	<p>A/02.6, A/03.6, A/05.6, B/02.7, C/01.7).</p> <p>ПК 3. Способен управлять внедрением цифровых технологий в процессы организаций и/или предприятий, в том числе анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ПС 06.014 D/04.8).</p> <p>ПК 4. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять методы научных исследований и математического моделирования, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач в области проектирования и управления информационными системами, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p> <p>ПК 5. Способен применять цифровые технологии для моделирования и исследования процессов литейного производства (ПС 40.071 D/01.7, D/02.7, 40.082 C/03.6, D/03.7, ПС 40.169 B/02.7).</p>
<p>ТОП 2 Цифровые технологии в машиностроении</p>	<p>ПК 1. Способен осуществлять исследования современных проблем и методов прикладной информатики и развития информационного общества, в том числе применять новые научные принципы и методы исследований на всех этапах жизненного цикла программного обеспечения (ПС 06.014 D/04.8).</p> <p>ПК 2. Способен планировать, организовывать, осуществлять и контролировать работы по разработке оригинальных алгоритмов и программных средств, модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для автоматизации процессов предприятий и/или организаций, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий (ПС 06.017 A/01.6, A/02.6, A/03.6, A/05.6, B/02.7, C/01.7).</p> <p>ПК 3. Способен управлять внедрением цифровых технологий в процессы организаций и/или предприятий, в том числе анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ПС 06.014 D/04.8).</p> <p>ПК 4. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять методы научных исследований и математического моделирования, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач в области проектирования и управления информационными системами, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p> <p>ПК-6. Способен применять цифровые технологии для моделирования и исследования узлов и механизмов технологического оборудования, процессов производства деталей машиностроения (ПС 40.083 B/04.6, C/01.7, C/05.7).</p>

<p>ТОП 3 Цифровые технологии в теплоэнергетике</p>	<p>ПК 1. Способен осуществлять исследования современных проблем и методов прикладной информатики и развития информационного общества, в том числе применять новые научные принципы и методы исследований на всех этапах жизненного цикла программного обеспечения (ПС 06.014 D/04.8).</p> <p>ПК 2. Способен планировать, организовывать, осуществлять и контролировать работы по разработке оригинальных алгоритмов и программных средств, модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для автоматизации процессов предприятий и/или организаций, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий (ПС 06.017 А/01.6, А/02.6, А/03.6, А/05.6, В/02.7, С/01.7).</p> <p>ПК 3. Способен управлять внедрением цифровых технологий в процессы организаций и/или предприятий, в том числе анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ПС 06.014 D/04.8).</p> <p>ПК 4. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять методы научных исследований и математического моделирования, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач в области проектирования и управления информационными системами, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p> <p>ПК 7. Способен применять цифровые технологии для моделирования и исследования узлов и механизмов технологического оборудования, процессов теплоэнергетики и теплотехники (ПС 40.246, С/02.7).</p>
--	---

4. СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Для достижения заявленных результатов освоения программы сформирована модульная структура программы, с определенной трудоемкостью освоения, выраженной в зачетных единицах, приводящая к достижению результатов обучения и позволяющая достичь запланированных результатов обучения, указанных в рабочих программах модулей.

Образовательная программа содержит модули, формирующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Модули, формирующие универсальные и общепрофессиональные компетенции, являются обязательными для освоения обучающимися вне зависимости от образовательной траектории. Для приобретения профессиональных компетенций, учитывающих специфику конкретной области профессиональной деятельности и определяющих направленность (траекторию) обучения, студенту предлагается выбор из перечня вариативных модулей образовательных траекторий (табл. 5).

Модульная структура образовательной программы «Цифровые технологии в управлении промышленными процессами»

Таблица 5

Структура образовательной программы		Объем программы (з.е.)
Блок 1	«Дисциплины (модули)»	81
	Модули обязательной части	66
	в том числе модули по выбору студента (проектное обучение)	-
	Модули части, формируемой участниками образовательных отношений	15
	в том числе модули по выбору студента	15
Блок 2	Практика	30
	Учебная практика	6
	Производственная практика	24
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	9
Блок 4	Факультативы	3
Объем образовательной программы:		120

5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (КОМПЕТЕНЦИЙ) ПО МОДУЛЯМ

Формирование компетенций распределяется по дисциплинам (модулям) образовательной программы (Приложение 3, 6)

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6.1. Требования к условиям реализации программы магистратуры включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы магистратуры, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

6.2. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры.

6.2.1. Организация располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

6.2.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории

Организации, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда Организации обеспечивает:

— доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

— формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации обеспечивает:

— фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;

— проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

— взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

6.2.3. При реализации программы магистратуры в сетевой форме требования к реализации программы магистратуры обеспечиваются совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы магистратуры в сетевой форме.

6.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры.

6.3.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

6.3.2. Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.3.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

6.3.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.4. Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры.

6.4.1. Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях.

6.4.2. Квалификация педагогических работников Организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

6.4.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

6.4.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

6.4.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

6.4.6. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником Организации, имеющим ученую степень, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

6.5. Требования к финансовым условиям реализации программы магистратуры.

6.5.1. Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

6.6. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

6.6.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Организация принимает участие на добровольной основе.

6.6.2. В целях совершенствования программы магистратуры Организация при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Организации.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

6.6.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям СУОС УрФУ.

6.6.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

6. ПРИЛОЖЕНИЯ К ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Приложение 1. Перечень профессиональных стандартов.

Приложение 2. Акты согласования ОП с работодателями.

Приложение 3. Карта компетенций.

Приложение 4. Сведения о внешней оценке качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Приложение 5. Термины и определения.

Приложение 6. Паспорт компетенций

7. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОП

Номер листа изменений	Номер протокола заседания учебно- методического совета института	Дата заседания учебно- методического совета института	Всего листов в документе	Подпись руководителя ОП

**Перечень профессиональных стандартов,
используемых при разработке образовательной программы
Цифровые технологии в управлении промышленными процессами**

№ п.п	Код ПС	Наименование ПС	Реквизиты приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации об утверждении	Дата и регистрационный номер Министерства юстиции Российской Федерации
1	06.014	Менеджер по информационным технологиям	30 августа 2021 г. № 588н	01 октября 2021 г. № 65223
2	06.017	Руководитель разработки программного обеспечения	20 июля 2022 г. № 423н	22 августа 2022 г. № 69713
3	40.071	Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства	05 октября 2020 г. № 696н	05 ноября 2020 г. № 60737
4	40.082	Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве	22 октября 2020 г. № 740н	19 ноября 2020 г. № 60995
5	40.083	Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства	27 апреля 2023 г. № 414н	29 мая 2023 г. № 73605
6	40.169	Специалист по техническому перевооружению, реконструкции и модернизации литейного производства	27 апреля 2023 г. № 350н	29 мая 2023 г. № 73536
7	40.246	Специалист по обеспечению энергосбережения и повышения энергетической эффективности	20 декабря 2022 г. № 794н	26 января 2023 г. № 72135

Акты согласования образовательной программы с работодателями

К общей характеристике основной образовательной программы прилагаются акты согласования образовательной программы, подписанные специалистами и руководителями структурных подразделений предприятий - социальных партнеров.

Карта компетенций
Матрица соответствия результатов освоения программы (компетенций) модулям/дисциплинам
«Цифровые технологии в управлении промышленными процессами»

Перечень модулей/дисциплин/практик/ГИА	Компетенции																				
	Универсальные							Общепрофессиональные							Профессиональные						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5 ТОП-1	6 ТОП-2	7 ТОП-3
Блок 1 «Дисциплины (модули)»																					
Обязательная часть Блока 1																					
Научно-исследовательская деятельность	*				*	*	*	*	*	*						*	*	*			
Философские проблемы науки и техники					*	*															
Моделирование систем и методы оптимизации	*							*	*	*						*					
Информационное общество и проблемы прикладной информатики							*								*		*				
Основы методологии научных исследований	*							*		*					*						
Управление интеллектуальной собственностью	*								*							*					
Практика научных исследований								*		*								*			
Развитие личности	*	*	*	*	*	*				*											
Технология профессиональной карьеры, профессиональной этики и делового общения	*	*	*	*	*	*				*											
Цифровые технологии в промышленности											*	*	*		*	*	*				
Цифровизация производства													*		*		*				
Аддитивные технологии в промышленности											*						*				
Современные технологии передачи данных											*	*									
Цифровые двойники предприятия											*	*						*			
Управление промышленными мехатронными системами и робототехническими комплексами											*		*			*	*				
Промышленный Интернет вещей											*					*	*				
Технологии разработки и внедрения ИТ-инноваций		*	*				*		*		*		*	*	*	*	*	*			
Современные методологии и технологии разработки программного обеспечения											*			*		*		*			
Современные технологии защиты данных							*				*		*				*				
Интеллектуальный анализ данных									*		*					*	*				

Перечень модулей/дисциплин/практик/ГИА	Компетенции																						
	Универсальные							Общепрофессиональные							Профессиональные								
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5 ТОП-1	6 ТОП-2	7 ТОП-3		
Математические методы и инструментальные средства поддержки принятия решений											*						*	*		*			
Управление ИТ-инновациями		*	*											*				*					
Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента																							
ТОП 1 – Цифровые технологии в литейном производстве																							
Технологические процессы литейного производства																				*			
Технология литейного производства																				*			
Системное управление технологическими процессами																				*			
Проектно-инновационная деятельность																				*			
Системы моделирования литейных процессов																				*			
Моделирование производственных процессов на основе средств обеспечения вычислительных процессов																				*			
ТОП 2- Цифровые технологии в машиностроении																							
Технологические процессы машиностроительного производства																					*		
Основы технологии машиностроения																					*		
Управление процессами и системами машиностроительного производства																					*		
Моделирование производственных процессов в машиностроении																					*		
Информационные технологии в машиностроении																					*		
Моделирование производственных процессов в машиностроении																					*		
ТОП 3 – Цифровые технологии в теплоэнергетике																							
Технологические процессы в теплоэнергетике																						*	
Основы теплоэнергетики и теплотехники																						*	
Системы управления и мониторинга теплоэнергетических процессов																						*	

Перечень модулей/дисциплин/практик/ГИА	Компетенции																							
	Универсальные							Общепрофессиональные							Профессиональные									
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5 ТОП- 1	6 ТОП- 2	7 ТОП- 3			
Моделирование технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике																								*
Цифровая энергетика																								*
Моделирование производственных процессов в теплоэнергетике																								*
Блок 2 Практика																								
Обязательная часть Блока 2																								
Учебная практика, ознакомительная						*	*					*	*	*			*							
Производственная практика, научно-исследовательская работа	*					*	*	*	*	*					*		*	*	*	*	*	*	*	*
Производственная практика, производственно-технологическая	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Производственная практика, преддипломная	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*			
Блок 3 Государственная итоговая аттестация																								
Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Сведения о внешней оценке качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе «Цифровые технологии в управлении промышленными процессами»

Образовательная программа имеет временную государственную аккредитацию (регистрационный номер: А007-00115-66/01246451, дата предоставления: 10.06.2024, срок действия: 10.06.2026).

Термины и определения

В образовательной программе, разрабатываемой на основе СУОС УрФУ, используются термины и определения в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации», а также с другими нормативно-методическими документами в сфере высшего образования, в т.ч. международными.

Профессиональная деятельность – трудовая деятельность, требующая профессионального обучения, осуществляемая в рамках объективно сложившегося разделения труда и приносящая доход.

Сфера профессиональной деятельности – сегмент области профессиональной деятельности или смежных областей профессиональной деятельности, включающий вид(ы) профессиональной деятельности, характеризующийся совокупностью специфических объектов профессиональной деятельности.

Область профессиональной деятельности – совокупность видов профессиональной деятельности, имеющая общую основу (аналогичные или близкие назначение, объекты, технологии, в т.ч. средства труда) и предполагающая схожий набор трудовых функций и соответствующих компетенций для их выполнения.

Вид профессиональной деятельности (ВПД) –

1) Определённые методы, способы, приёмы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;

2) Совокупность трудовых функций, требующих обязательной профессиональной подготовки, рассматриваемых в контексте определённой сферы их применения, характеризующейся специфическими объектами, условиями, инструментами, характером и результатами труда;

3) Совокупность обобщённых трудовых функций, имеющих близкий характер, результаты и условия труда.

Объект профессиональной деятельности – явление, предмет, процесс, на которые направлено воздействие в процессе профессиональной деятельности.

Термины «объект» и «предмет профессиональной деятельности» рассматриваются как синонимы в профессиональной деятельности, связанной с материальным производством, следует развести эти понятия в нематериальной сфере, связанной с научными исследованиями, творчеством и т.п. В этом случае понятие предмета уже понятия объекта и связано со свойствами или отношениями объекта, познание которых важно для решения профессиональных задач.

Обобщенная трудовая функция (ОТФ) – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном (бизнес-) процессе.

Структура профессионального стандарта описывает обобщенные трудовые (ОТФ) и трудовые функции (ТФ) по данной профессии/квалификации. Количество обобщенных трудовых функций (ОТФ) зависит от цели и уровня сложности профессии/квалификации.

Трудовая функция (ТФ) – это совокупность трудовых действий в рамках обобщенной трудовой функции. ТФ соотносится с профессиональной компетенцией и результатами обучения.

Трудовое действие (ТД) — процесс взаимодействия работника с предметом труда и его преобразование, в результате которого достигается определенная, заранее поставленная, цель. Выполнение трудового действия требует определенных знаний, умений, определенного уровня ответственности и самостоятельности (компетенций).

Направление подготовки – совокупность образовательных программ различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки.

Направленность (профиль) образовательной программы – ориентация образовательной программы на определенную область (области) и(или) сферу (сферы) профессиональной деятельности, тип(ы) профессиональных задач, и при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область(области) знания.

Траектории образовательной программы (ТОП) – обеспечивающие определенную направленность обучения модули, которые объединены в устойчивую, задаваемую образовательной программой совокупность, осваиваемую обучающимся в полном объеме для достижения общих для этой совокупности результатов обучения, соответствующих определенному виду, области, объекту профессиональной деятельности.

Тип задач профессиональной деятельности – условное подразделение задач профессиональной деятельности по характеру действий, выполняемых для достижения заданной цели.

Профессиональная задача (задача профессиональной деятельности) – в научно-педагогической литературе понятие определено по-разному, в логике компетентного подхода профессиональная задача определяется как единица содержания профессиональной подготовки специалистов. Решение профессиональных задач является одним из средств, позволяющим зафиксировать проявление компетенции.

Под профессиональной задачей понимается цель, заданная в определенных условиях, которая может быть достигнута при реализации определенных действий над объектом (совокупностью объектов) профессиональной деятельности.

Решение профессиональных задач – деятельность будущего специалиста по активизации приобретенных знаний, умений и опыта для достижения цели в заданных условиях профессиональной деятельности.

Формулирование профессиональных задач: состав, содержание и последовательность профессиональных задач в совокупности должны охватывать все основные действия, входящие в профессиональную деятельность. Совокупность профессиональных задач должна образовать «ядро» содержания профессиональной подготовки, а этапы становления профессиональной компетентности определить логику содержания.

Отличие процесса решения профессиональной задачи от выполнения практической работы:

в ходе выполнения практической работы студент приобретает определенный навык операционных составляющих профессиональной деятельности.

В ходе решения профессиональной задачи студент демонстрирует профессиональные компетенции и показывает уровень сформированных профессиональных коммуникативных умений. Поэтому к профессиональной задаче целесообразно прилагать набор заданий, выполнение которых выявляли бы знание способов и условий деятельности, а также усвоение знаний о предметах и средствах труда.

Компетенция – способность применять знания, умения, опыт и личностные качества для успешной деятельности в определенной области; компетенция не может быть изолирована от конкретных условий её реализации. Она одновременно связывает знания, умения, личностные качества и поведенческие отношения, настроенные на условия конкретной деятельности.

Компетенции относятся к личности, приобретаются человеком в процессе обучения и освоения результатов обучения разного уровня сложности.

Универсальные компетенции (УК) – отражают запросы общества и личности к общекультурному и социально-личностному уровню выпускника программы высшего образования, а также включают обобщенные профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) – отражают запросы рынка труда в части владения выпускниками программ высшего образования по направлению (специальности) подготовки базовыми основами профессиональной деятельности с учетом потенциального развития области или областей деятельности (независимо от ориентации программы на конкретные объекты деятельности или области знания).

Профессиональные компетенции (ПК) отражают запросы рынка труда в части готовности выпускника программы высшего образования соответствующего уровня и направления подготовки выполнять определенные задачи профессиональной деятельности, в том числе связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов (при наличии) для соответствующего уровня профессиональной квалификации.

Компетенции цифровой экономики - часть универсальных или профессиональных компетенций, ориентированных на формирование процессов и объектов цифровой экономики.

Модуль – компонент ОП, включающий дисциплины (дисциплину), а также, по необходимости – междисциплинарные проекты, которые обеспечивают формирование предусмотренного для данного модуля набора результатов обучения.

Зачетная единица – мера трудоемкости образовательной программы.