

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

Директор
_____ В.В. Потанин
« ___ » _____ 2023 г.

**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 № 9 от 26.11.2018 Утвержден приказом ректора УрФУ № 1069/03 от 28.12.2018

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	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

М.В. Миронова

Руководитель ОП согласовано

О.Ю. Сидоров

Согласовано:

Начальник ООД

согласовано

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 – 2,5 года;
- 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. 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.

1.5. 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 40 Сквозные виды профессиональной деятельности 40.169 Инжиниринг и организация процесса модернизации, технического перевооружения и реконструкции литейного производства 40.071 Анализ и диагностика технологических комплексов литейного производства 40.082 Литейное производство</p>	<p>Программное обеспечение (ПО), автоматизирующее процессы литейного производства Цифровые технологии, автоматизирующие процессы литейного производства Компьютерные модели технологических процессов литейного производства</p>	<p>Научно-исследовательский тип (ПС 06.014, ПС 06.017, ПС 40.071, ПС 40.082, ПС 40.169) 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/07.6); разработка компьютерных моделей исследования процессов литейного производства (ПС 40.169 В/02.7, ПС 40.082 С/01.7); планирование экспериментов по оценке работоспособности технологических комплексов литейного производства (ПС 40.071 С/02.7); проведение экспериментов по оценке работоспособности технологических комплексов литейного производства с помощью цифровых технологий (ПС 40.071 С/02.7); выявление потребности в ИТ-инновациях литейного производства, анализ результатов внедрения ИТ-инноваций в литейное производство (ПС 06.014 D/02.9); Производственно-технологический тип (ПС 06.014,</p>

			<p>ПС 06.017, ПС 40.082)</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <p>спецификация требований к ПО, автоматизирующему процессы литейного производства (ПС 06.017 А/07.6); 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 40.082 С/01.7);</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/01.6); контроль исполнения плана разработки ПО (ПС 06.017 В/01.6); планирование внедрения ИТ-инноваций в литейное производство (ПС 06.014 D/02.9); контроль внедрения ИТ-инноваций в литейное производство (ПС 06.014 D/02.9);</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 деталей машиностроения 40.083 Проектирование технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования</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 40.082, ПС 40.169)</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/07.6); разработка компьютерных моделей исследования процессов машиностроительного производства (ПС 40.031 С/05.7); планирование экспериментов по оценке качества технологических процессов производства деталей машиностроения (ПС 40.031, С/05.7, ПС 40.083, С/05.7); проведение экспериментов по оценке качества технологических процессов производства деталей машиностроения с помощью цифровых технологий (ПС 40.031, С/05.7, ПС 40.083, С/05.7); выявление потребности в ИТ-инновациях машиностроительного производства, анализ результатов внедрения ИТ-инноваций в машиностроительное производство (ПС 06.014 D/02.9);</p> <p>Производственно-технологический тип (ПС 06.014, ПС 06.017, ПС 40.031)</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <p>спецификация требований к ПО, автоматизирующему процессы машиностроительного производства (ПС 06.017 А/07.6); анализ, выбор и обоснование инструментальных средств разработки ПО, автоматизирующего процессы</p>
---	---	--	---

			<p>машиностроительного производства (ПС 06.017 С/01.7); 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); проектирование средств автоматизации рабочих мест и производственных участков механообрабатывающего производства (ПС 40.031, С/04.7);</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/01.6); контроль исполнения плана разработки ПО (ПС 06.017 В/01.6); планирование внедрения ИТ-инноваций в машиностроительное производство (ПС 06.014 D/02.9); контроль внедрения ИТ-инноваций в машиностроительное производство (ПС 06.014 D/02.9);</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</p>	<p>Программное обеспечение (ПО), автоматизирующее технологические процессы теплоэнергетики</p> <p>Цифровые технологии, автоматизирующие технологические процессы</p>	<p>Научно-исследовательский тип (ПС 06.014, ПС 06.017, 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 технологические процессы</p>

	<p>40.083 Проектирование технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p>40.178 Подготовка проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p>теплоэнергетики</p> <p>Компьютерные модели узлов и механизмов теплотехнического оборудования</p>	<p>теплоэнергетики (ПС 06.017 А/07.6); разработка компьютерных моделей исследования технологических процессов теплоэнергетики и теплотехники; планирование экспериментов по оценке качества технологических процессов теплоэнергетики (ПС 40.083, В/03.6); проведение экспериментов по оценке качества технологических процессов теплоэнергетики с помощью цифровых технологий (ПС 40.083, С/05.7); выявление потребности в ИТ-инновациях теплоэнергетического производства, анализ результатов внедрения ИТ-инноваций в теплоэнергетические производства (ПС 06.014 D/02.9);</p> <p>Производственно-технологический тип (ПС 06.014, ПС 06.017, ПС 40.178)</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <p>спецификация требований к ПО, автоматизирующему технологические процессы теплоэнергетики (ПС 06.017 А/07.6); анализ, выбор и обоснование инструментальных средств разработки ПО, автоматизирующего технологические процессы теплоэнергетики (ПС 06.017 С/01.7); 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); проектирование автоматизированных систем мониторинга технологических процессов в теплоэнергетике (ПС</p>
--	--	---	--

			<p>40.178, С/01.7);</p> <p>Организационно-управленческий тип (ПС 06.014, ПС 06.017)</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <p>планирование процесса разработки ПО, автоматизирующего технологические процессы теплоэнергетики (ПС 06.017 В/01.6);</p> <p>контроль исполнения плана разработки ПО (ПС 06.017 В/01.6);</p> <p>планирование внедрения ИТ-инноваций в теплоэнергетическое производство (ПС 06.014 D/02.9);</p> <p>контроль внедрения ИТ-инноваций в теплоэнергетическое производство (ПС 06.014 D/02.9);</p>
--	--	--	--

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
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 реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

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 изыскания	ОПК 2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, 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 ТОП 2 ТОП 3	<p>ПК 1. Способен осуществлять исследования современных проблем и методов прикладной информатики, в том числе применять новые научные принципы и методы исследований на всех этапах жизненного цикла программного обеспечения (ПС 06.014 D/02.9; ПС 06.017 A/07.6; ПС 40.031 C/05.7; ПС 40.071 C/02.7; 40.169 B/02.7; ПС 40.082 C/01.7; ПС 40.083 B/03.6).</p> <p>ПК 2. Способен планировать, организовывать, осуществлять и контролировать работы по созданию и модернизации программного обеспечения для автоматизации процессов промышленных предприятий (ПС 06.017 A/01.6, A/02.6, A/03.6, A/07.6, B/01.6, C/01.7; ПС 40.031 C/04.7; ПС 40.082 C/01.7; ПС 40.178 C/01.7)</p> <p>ПК 3. Способен управлять внедрением ИТ-инноваций в процесс функционирования промышленных предприятий (ПС 06.014 D/02.9)</p>

ТОП 1 Цифровые технологии в литейном производстве	<p>ПК-4. Способен использовать цифровые технологии для моделирования и проектирования технологических процессов литейного производства (ПС 40.169 В/02.7; ПС 40.082 С/01.7).</p> <p>ПК-5. Способен управлять работами по компьютерному анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства (ПС 06.017 В/01.6; ПС 40.071 С/07.7).</p> <p>ПК-6. Способен применять цифровые технологии для организационного обеспечения экспериментов по оценке работоспособности технологических комплексов литейного производства (ПС 40.071 С/02.7).</p>
ТОП 2 Цифровые технологии в машиностроении	<p>ПК-7. Способен использовать цифровые технологии для моделирования узлов и механизмов технологического оборудования, технологических процессов производства деталей машиностроения (ПС 40.031, С/05.7).</p> <p>ПК 8. Способен проектировать средства автоматизации рабочих мест и производственных участков механообрабатывающего производства (ПС 40.031, С/05.7).</p> <p>ПК 9. Способен применять цифровые технологии для организационного обеспечения экспериментов по оценке качества технологических процессов производства деталей машиностроения (ПС 40.031, С/05.7, ПС 40.083 С/05.7).</p>
ТОП 3 Цифровые технологии в теплоэнергетике	<p>ПК 10. Способен использовать цифровые технологии для моделирования узлов и механизмов технологического оборудования, технологических процессов теплоэнергетики и теплотехники</p> <p>ПК 11. Способен проектировать автоматизированные системы мониторинга технологических процессов в теплоэнергетике (ПС 40.178, С/01.7)</p> <p>ПК 12. Способен применять цифровые технологии для организационного обеспечения экспериментов по оценке качества технологических процессов в теплоэнергетике (ПС 40.083, С/05.7).</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

№ п/п	Наименование модуля	Трудоемкость (в з.е.)
Блок 1 «Дисциплины (модули)»		81
Обязательная часть Блока 1		65
1.1.	Научно-исследовательская деятельность	13
1.2.	Профессиональные коммуникации	7
1.3	Цифровые технологии в промышленности	21
1.4	Технологии разработки программного обеспечения	24
Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента		16
«Цифровые технологии в литейном производстве» ТОП 1		
1.5.1	Технологические процессы литейного производства	8
1.6.1	Моделирование литейных процессов	8
«Цифровые технологии в машиностроении» ТОП 2		
1.5.2	Технологические процессы машиностроительного производства	8
1.6.2	Моделирование технологических процессов в машиностроении	8
«Цифровые технологии в теплоэнергетике» ТОП 3		
1.5.3	Технологические процессы в теплоэнергетике и теплотехнике	8
1.6.3	Моделирование технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике	8
Блок 2 Практика		30
Обязательная часть Блока 2		30
2.1	Учебная практика, ознакомительная	6
2.2	Производственная практика, научно-исследовательская работа	9
2.3	Производственная практика, производственно-технологическая	6
2.4	Производственная практика, преддипломная	9
Блок 3 Государственная итоговая аттестация		9
3.1.	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	9
Блок 4		3
4.1	Факультатив	3
Объем образовательной программы: Блок 1 – 81 з.е.; Блок 2 – 30 з.е.; Блок 3 – 9 з.е.		120

Обязательная часть Блока 1	65
Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений	0
Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента	16
Обязательная часть Блока 2	30
Часть Блока 2, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента	0
Обязательная часть Блока 3	9
Факультативы	3

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

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

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.

6.2.4. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

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 (имеют 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.

7. 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.

8. 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	13 октября 2014 г. № 716н, с изменениями от 12 декабря 2016 г. № 727н	14 ноября 2014 г. № 34714, с изменениями от 13 января 2017 г. № 45230
2	06.017	Руководитель разработки программного обеспечения	17 сентября 2014 г. № 645н, с изменениями от 12 декабря 2016 г. № 727н	24 ноября 2014 г. № 34847, с изменениями от 13 января 2017 г. № 45230
3	40.031	Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении	13 марта 2017 г. № 274н	10 мая 2017 г. № 46666
4	40.071	Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства	11 декабря 2014 г. № 1017н	19 января 2015 г. № 35585
5	40.082	Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве	26 декабря 2014 г. № 1159н	22 января 2015 г. № 35643
6	40.083	Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов	26 декабря 2014 г. № 1158н, с изменениями от 3 июля 2019 г. № 478н	29 января 2015 г. № 35787
7	40.169	Специалист по модернизации, техническому перевооружению и реконструкции литейного производства	13 марта 2017 г. № 270н	4 апреля 2017 г. № 46239
8	40.178	Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами	13 марта 2017 г. № 272н	4 апреля 2017 г. № 46243

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: АО «Научно-производственная корпорация «Уралвагонзавод» (6 стр. с приложениями к акту), АО «ЕВРАЗ НТМК» (6 стр. с приложениями к акту).

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	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Блок 1 «Дисциплины (модули)»																								
Обязательная часть Блока 1																								
Научно-исследовательская деятельность	*		*		*	*	*	*	*	*			*											
Методология и философия научного исследования	*		*			*	*		*															
Математическое моделирование промышленных процессов	*						*	*	*	*														
Проблемы современной промышленности	*				*		*	*					*											
Инновационные процессы в промышленности	*									*			*											
Профессиональная коммуникация	*	*		*	*																			
Деловой иностранный язык				*	*																			
Профессиональная этика и деловое общение	*	*		*	*																			
Цифровые технологии в промышленности	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*		*								
ИТ-инфраструктура промышленных предприятий	*									*	*	*				*								
Основы 3D-технологий								*		*	*	*												
Интернет вещей										*	*	*												
Системы компьютерного моделирования								*	*	*														
Управление промышленными мехатронными системами и робототехническими комплексами										*	*	*												
Цифровые технологии управления жизненным циклом изделия		*	*							*	*		*											
Технологии разработки	*	*				*							*	*	*	*								

Перечень модулей/дисциплин/практик/ГИА	Компетенции																							
	Универсальные						Общепрофессиональные							Профессиональные										
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
программного обеспечения																								
Современные технологии разработки программного обеспечения	*	*				*							*	*	*	*								
Современные технологии защиты информации	*												*		*	*								
Проектирование и разработка систем поддержки принятия решений	*												*	*	*									
Анализ данных													*	*	*									
Интеллектуальные системы и технологии													*		*	*								
Управление ИТ-проектами		*	*	*			*						*	*										
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 литейного производства	*																*							
Моделирование литейных процессов																		*	*					
Системы моделирования литейных процессов																		*	*					
Моделирование производственных процессов на основе средств обеспечения вычислительных экспериментов																		*	*					
ТОП 2- Цифровые технологии в машиностроении																								
Технологические процессы машиностроительного производства	*																			*	*			
Основы технологии машиностроения	*																			*	*			
Управление процессами и системами машиностроительного производства	*																			*	*			
Моделирование технологических процессов в машиностроении																				*	*	*		

Перечень модулей/дисциплин/практик/ГИА	Компетенции																									
	Универсальные						Общепрофессиональные							Профессиональные												
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Информационные технологии в машиностроении																					*	*				
Моделирование производственных процессов в машиностроении																					*	*				
ТОП 3 – Цифровые технологии в теплоэнергетике																										
Технологические процессы в теплоэнергетике и теплотехнике	*																						*	*		
Основы теплоэнергетики и теплотехники	*																							*	*	
Цифровая энергетика	*																							*		
Моделирование технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике																							*	*	*	
Системы управления и мониторинга теплоэнергетических процессов																								*	*	
Моделирование производственных процессов на основе средств обеспечения вычислительных экспериментов																							*		*	
Блок 2 Практика																										
Обязательная часть Блока 2																										
Учебная практика, ознакомительная											*	*	*													
Производственная практика, научно-исследовательская работа														*		*	ТОП 1			ТОП 2			ТОП 3			
																	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Производственная практика, производственно-технологическая														*	*	*	ТОП 1			ТОП 2			ТОП 3			
														*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Производственная практика, преддипломная														*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Блок 3 Государственная итоговая аттестация																										
Подготовка к защите и процедура	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ТОП 1			ТОП 2			ТОП 3			

Перечень модулей/дисциплин/практик/ГИА	Компетенции																								
	Универсальные						Общепрофессиональные							Профессиональные											
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
защиты выпускной квалификационной работы																	*	*	*	*	*	*	*	*	*

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

Внешняя оценка качества не проводилась.

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 компетентностного 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.

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.