

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

А.И. Колосов

2024 г.

**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИЗДЕЛИЙ В ЕДИНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ
ПРОСТРАНСТВЕ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА
(программа магистратуры)**

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Программа магистратуры: Жизненный цикл изделий в едином информационном пространстве цифрового производства

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная/заочная

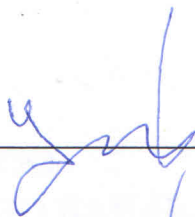
Срок освоения образовательной программы: 2 года / 2 года 4 месяца

Год начала подготовки: 2024

Основная профессиональная образовательная программа – программа магистратуры «Жизненный цикл изделий в едином информационном пространстве цифрового производства» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённого приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 918.

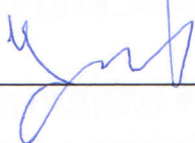
Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры компьютерных интеллектуальных технологий проектирования от 08 февраля 2024 г., протокол № 11.

Руководитель ОПОП



М.И. Чижов

И.о. заведующего кафедрой



М.И. Чижов

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением учебно-методического совета от 21 февраля 2024 г., протокол № 6.

Основная профессиональная образовательная программа согласована с представителями работодателей:

Филиал ПАО «Ил» - ВАСО

Оглавление

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «Жизненный цикл изделий в едином информационном пространстве цифрового производства» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.....	4
1.1 Назначение и область применения.....	4
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО.....	4
1.3 Цель ОПОП.....	5
1.4 Характеристика ОПОП.....	5
2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.....	6
2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников.....	6
2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников.....	6
3 Характеристика структуры ОПОП.....	7
4 Планируемые результаты освоения ОПОП.....	9
Практическая подготовка.....	29
5 Условия реализации ОПОП.....	30
5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП.....	30
5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП.....	31
5.3 Кадровые условия реализации ОПОП.....	32
5.4 Финансовые условия реализации ОПОП.....	33
6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.....	33
7 Рецензии на ОПОП.....	35
8 Лист регистрации изменений.....	37

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «Жизненный цикл изделий в едином информационном пространстве цифрового производства» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

1.1 Назначение и область применения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – магистратура «Жизненный цикл изделий в едином информационном пространстве цифрового производства» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (далее - ОПОП) представляет собой комплекс документов, разработанных и утвержденных федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (далее – ВГТУ) с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее - ФГОС ВО) – магистратура 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 918, и профессиональных стандартов.

1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- приказ Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- приказ Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 918;

- профессиональный стандарт «Специалист по интеграции прикладных решений», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05 сентября 2017 г. № 658н;
- профессиональный стандарт «Архитектор программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 августа 2021 г. № 579н;
- профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 г. № 423н;
- Устав ВГТУ;
- локальные нормативные акты и методические документы ВГТУ.

1.3 Цель ОПОП

Целью настоящей ОПОП является обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, способных эффективно решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных рынков.

ОПОП ВО регламентирует цели, объём, содержание, планируемые результаты обучения, а также организационно-педагогические условия, технологии реализации образовательного процесса, оценки качества подготовки выпускников по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практик, программу государственной итоговой аттестации, оценочные и методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательной программы.

К освоению ОПОП допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

1.4 Характеристика ОПОП

Обучение по ОПОП в ВГТУ осуществляется в очной и заочной формах.

Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

Срок получения образования по ОПОП составляет:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет – 2 года;
- в заочной форме обучения - 2 года 4 месяца.
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования,

установленным для соответствующей формы обучения.

Объем ОПОП составляет 120 зачетных единиц (з. е.).

Объем ОПОП, реализуемый за один учебный год, составляет:

- не более 70 з. е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения);
- при ускоренном обучении - не более 80 з. е.

2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников

Области и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

06. Связь, информационные и коммуникационные технологии:

- сфера проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем.

2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

В рамках освоения ОПОП выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектный;
- производственно-технологический.

Направленность (профиль) ОПОП магистратуры «Жизненный цикл изделий в едином информационном пространстве цифрового производства» конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации на:

- области и сферы профессиональной деятельности выпускников;
- типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- объекты профессиональной деятельности выпускников.

Задачи профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
06. Связь, информационные и коммуникационные технологии	Проектный	Проведение предпроектных исследований и анализов бизнес-процессов организации
	Производственно-технологический	Управление сервисами информационных технологий. Управление развитием инфокоммуникационной системы организации. Интеграция разработанного системного программного обеспечения.

3 Характеристика структуры ОПОП

Структура ОПОП магистратуры включает следующие блоки:

- Блок 1 «Дисциплины (модули)»;
- Блок 2 «Практика»;
- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура и объем ОПОП

Таблица

Структура ОПОП		Объем программы магистратуры и ее блоков в з. е.	
		По ФГОС ВО	По учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	Не менее 80	81
Блок 2	Практика	Не менее 21	30
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	Не менее 9	9
Объем ОПОП		120	120

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики. Типы и объемы практик определены в учебных планах.

Типы учебной практики:

- Ознакомительная практика.

Типы производственной практики:

- Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Эксплуатационная практика;
- Научно-исследовательская работа;
- Преддипломная практика.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

ОПОП обеспечивает обучающимся возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины не включаются в объем ОПОП.

В рамках ОПОП выделены обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части ОПОП относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, включены в обязательную часть программы магистратуры, и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций, включены в обязательную часть программы магистратуры, и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 55 процентов общего объема ОПОП.

ВГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья по их заявлению возможность обучения по программе магистратуры, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Особенности организации образовательного процесса по ОПОП ВО для лиц с ограниченными возможностями здоровья регулируются Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по ОПОП высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301, раздел III) и локальным нормативным актом ВГТУ.

4 Планируемые результаты освоения ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника будут сформированы компетенции, установленные ОПОП магистратуры.

ОПОП устанавливает следующие универсальные компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК- 1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1_{УК-1}. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации ИД-2_{УК-1}. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации ИД-3_{УК-1}. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1_{УК-2}. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами ИД-2_{УК-2}. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла ИД-3_{УК-2}. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1_{УК-3}. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства ИД-2_{УК-3}. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию;

		применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели ИД-3_{УК-3} . Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1_{УК-4} . Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия ИД-2_{УК-4} . Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия ИД-3_{УК-4} . Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1_{УК-5} . Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия ИД-2_{УК-5} . Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия ИД-3_{УК-5} . Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в т. ч. здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1_{УК-6} . Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения ИД-2_{УК-6} . Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

		ИД-3_{ук-6} . Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик
--	--	---

ОПОП устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИД-1_{опк-1} . Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности ИД-2_{опк-1} . Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ИД-3_{опк-1} . Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИД-1_{опк-2} . Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ИД-2_{опк-2} . Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач ИД-3_{опк-2} . Владеть: навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с	ИД-1_{опк-3} . Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации ИД-2_{опк-3} . Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров ИД-3_{опк-3} . Владеть: навыками подготовки научных

обоснованными выводами и рекомендациями	докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИД-1_{опк-4}. Знать: новые научные принципы и методы исследований ИД-2_{опк-4}. Умее: применять на практике новые научные принципы и методы исследований ИД-3_{опк-4}. Владеть: навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИД-1_{опк-5}. Знать: современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем ИД-2_{опк-5}. Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач ИД-3_{опк-5}. Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ИД-1_{опк-6}. Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности ИД-2_{опк-6}. Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования ИД-3_{опк-6}. Владеть: навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса
ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	ИД-1_{опк-7}. Знать: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования ИД-2_{опк-7}. Уметь: приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами ИД-3_{опк-7}. Владеть: навыками настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление	ИД-1 _{опк-8} . Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления

разработкой программных средств и проектов	проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов ИД-2_{опк-8}. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата ИД-3_{опк-8}. Владеть: навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств
--	---

Профессиональные компетенции установлены ОПОП магистратуры и сформированы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники (ПАО «ВАСО», ООО «ДМ Солюшн»).

Для определения профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов выбраны профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО:

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06. Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.003	Профессиональный стандарт «Архитектор программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 августа 2021 г. N 579н
2	06.017	Профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 г. N 423н
3	06.041	Профессиональный стандарт «Специалист по интеграции прикладных решений», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05 сентября 2017 г. N 658н

Из выбранных профессиональных стандартов выделены обобщенные

трудовые функции, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, на основе 7 и (или) 8 уровней квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Код и наименование выбранной трудовой функции	Номер уровня квалификации (7, 8 – магистратура)
06.003. «Архитектор программного обеспечения»	С. «Управление архитектурой единой информационной среды»	С/01.7. «Выявление и согласование требований к архитектуре единой информационной среды»	7
		С/02.7 «Выбор и моделирование архитектуры единой информационной среды»	7
06.017. «Руководитель разработки программного обеспечения»	В. «Организация процессов разработки компьютерного программного обеспечения»	В/01.7. «Управление проектированием компьютерного программного обеспечения»	7
		В/02.7. «Управление процессом разработки компьютерного программного обеспечения»	7
		В/03.7. «Управление информацией в процессе разработки компьютерного программного обеспечения»	7
06.041. «Специалист по интеграции прикладных решений»	D. «Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению интеграционных решений»	D/02.7 «Руководство работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием»	7
		D/04.7 «Руководство проверкой работоспособности интеграционного решения»	7
		D/05.7 «Руководство разработкой проектной и технической документации на интеграционное решение»	7

В соответствии с выбранными трудовыми функциями и с учетом необходимого квалификационного уровня ОПОП устанавливает следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ссылка на профстандарт)
Проектный	ПК-1. Способен формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия	ИД-1_{ПК-1}. Знает: архитектуру систем поддержки жизненного цикла изделий ИД-2_{ПК-1}. Умеет: проводить анализ требований к компонентам систем поддержки жизненного цикла изделий ИД-3_{ПК-1}. Владеет: навыками формализации задач управления жизненным циклом изделий	ПС 06.017
Проектный	ПК-2. Способен применять методы автоматизации процесса программирования	ИД-1_{ПК-2}. Знает: методы автоматизации разработки управляющих программ ИД-2_{ПК-2}. Умеет: подготавливать исходные данные для автоматизированной разработки программ ИД-3_{ПК-2}. Владеет: навыками автоматизированной разработки управляющих программ	ПС 06.041
Проектный	ПК-3. Способен применять методы моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1_{ПК-3}. Знает: методы моделирования и представления изделий и автоматизированных систем ИД-2_{ПК-3}. Умеет: проводить моделирование и предоставление результатов моделирования ИД-3_{ПК-3}. Владеет: навыками представления и анализа результатов моделирования	ПС 06.017
Производственно-технологический	ПК-4. Способен проводить проверку работоспособности программных	ИД-1_{ПК-4}. Знает: методы и средства верификации программных продуктов и цифровых моделей ИД-2_{ПК-4}. Умеет: проводить анализ качества цифровых моделей и	ПС 06.041

	продуктов и цифровых моделей	компонентов PLM систем ИД-3_{ПК-4} . Владеет: навыками интеграционного тестирования систем управления жизненным циклом изделий и цифровых моделей	
Производственно-технологический	ПК-5. Способен разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы	ИД-1_{ПК-5} . Знает: типовой состав документации на проекты PLM систем и отраслевые стандарты ИД-2_{ПК-5} . Умеет: определять структуру руководств по разработке и внедрению PLM систем ИД-3_{ПК-5} . Владеет: навыками документирования всех этапов процесса разработки PLM систем, а также методических руководств	ПС 06.041
Производственно-технологический	ПК-6. Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов	ИД-1_{ПК-6} . Знает: основные методы искусственного интеллекта и архитектуры интеллектуальных систем ИД-2_{ПК-6} . Умеет: проектировать и применять интеллектуальные системы ИД-3_{ПК-6} . Владеет: навыками внедрения методов искусственного интеллекта	ПС 06.003
Производственно-технологический	ПК-7. Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных	ИД-1_{ПК-7} . Знает: методы моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем ИД-2_{ПК-7} . Умеет: выявлять естественнонаучные сущности проблем, возникающих в области моделирования и анализа сложных автоматизированных систем и систем информационной поддержки изделия ИД-3_{ПК-7} . Владеет: навыками	ПС 06.003

	естественных и искусственных систем	анализа и моделирования интеллектуальных автоматизированных систем и систем информационной поддержки изделия	
--	-------------------------------------	--	--

Совокупность компетенций, установленных ОПОП, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в соответствующих области и сферах профессиональной деятельности, указанных в разделе 2.1 ОПОП, и решать задачи профессиональной деятельности, указанные в разделе 2.2 ОПОП.

Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам
УК- 1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1_{ук-1}. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Знать: - классификацию автоматизированных систем - основы системного анализа - методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
	ИД-2_{ук-1}. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Уметь: - осуществлять анализ существующих автоматизированных систем для решения заданных задач - вырабатывать стратегию действий - применять методики поиска, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применять системный подход для решения поставленных задач
	ИД-3_{ук-1}. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеть: - навыками подготовки аналитических отчетов по функциональным возможностям PLM систем - методиками критического анализа - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1_{УК-2}. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами	Знать: - основы управления проектами - особенности действий в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности - этапы построения единой информационной среды - жизненного цикла PLM систем
	ИД-2_{УК-2}. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Уметь: - управлять проектами - действовать в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности - разрабатывать структуру интеграционного проекта программных средств в рамках жизненного цикла - планировать проекты разработки и внедрения PLM систем
	ИД-3_{УК-2}. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Владеть: - методиками управления проектами - методами и приёмами действий в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности - методами анализа эффективности реализации проекта - навыками организации взаимодействия в проектах разработки и внедрения PLM систем
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1_{УК-3}. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства	Знать: - общие формы организации деятельности коллектива и стратегию планирования его работы для достижения поставленных целей - принципы управления командой - способы оценивания качества проектного процесса - способы организации коллективной разработки приложений
	ИД-2_{УК-3}. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	Уметь: - создавать в коллективе психологически благоприятную среду; планировать командную работу с учетом интересов и профессиональных способностей коллег, как в личных, так и в коллективных действиях - организовать команду - использовать современные методики организации проектной деятельности - использовать средства поддержки коллективной разработки

	ИД-3_{ук-3}. Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом	Владеть: - навыками работы в команде для достижения поставленной цели; навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон - методиками руководства командой - навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности - навыками организации коллективной разработки PDM систем
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1_{ук-4}. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия	Знать: - иностранный язык на уровне, который позволяет практически использовать иностранный язык как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и в целях дальнейшего самообразования; - специфические особенности делового, научного стиля изучаемого языка; - лексико-грамматические средства иностранного языка в коммуникативных ситуациях делового общения; - терминологию делового иностранного языка - специализированную терминологию (в том числе, на иностранном языке), используемую в современных методах проектирования распределенных приложений - современные коммуникативные технологии, в том числе на русском языке как иностранном, для академического и профессионального взаимодействия; основные грамматические конструкции современного русского литературного языка, принципы построения предложений и стилистического отбора лексических средств
	ИД-2_{ук-4}. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия	Уметь: - создавать тексты научного и профессионального назначения, реферировать и аннотировать информацию, пользоваться иностранным языком в деловом общении; - грамотно и аргументировано выражать свою точку зрения, вести дискуссию по проблемам профессиональной деятельности на иностранном языке; - применять научную и официально-деловую терминологию в иноязычной устной и письменной речи; - вести деловую корреспонденцию на иностранном языке, правильно ее оформлять в языковом отношении; - работать с различными источниками информации на иностранном языке; составлять краткие научные сообщения, тезисы докладов, аннотации, статьи на иностранном языке; выступать с научными сообщениями на иностранном языке - применять современные коммуникативные технологии для проектирования распределенных приложений - применять современные коммуникативные технологии, в том числе на русском языке как иностранном, для академического и профессионального взаимодействия; создавать тексты определенных жанров в устной и письменной форме на русском языке
	ИД-3_{ук-4}. Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном	Владеть: - навыками делового письма и ведения переписки на иностранном языке - основами публичной речи и презентации результатов исследований на иностранном языке; - основными приемами аннотирования, реферирования,

	языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	адекватного перевода литературы профессиональной направленности; - навыками сбора, анализа, обработки и систематизации информации на иностранном языке - иностранным языком на уровне, необходимом для чтения технической документации, используемой при описании современных технологий и методов проектирования распределенных приложений - современными коммуникативными технологиями, в том числе на русском языке как иностранном, для академического и профессионального взаимодействия; определенным набором высказываний, клишированных фраз, соответствующих коммуникативной ситуации
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1_{ук-5}. Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия	Знать: - специфику социальных коммуникаций в различных сферах жизнедеятельности человека, в том числе, в профессионально-деловой среде; - механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе
	ИД-2_{ук-5}. Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Уметь: - выстраивать межкультурные и международные коммуникативные связи, соблюдая этические нормы, принятые в различной культурной среде; - толерантно взаимодействовать в межкультурных диалогах в современном обществе
	ИД-3_{ук-5}. Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия	Владеть: - навыками формирования психологически толерантной среды в профессиональной деятельности с учетом разнообразия культур в межкультурном взаимодействии.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1_{ук-6}. Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения	Знать: - уровни и формы коммуникационной деятельности на основе самооценки; - внутреннее содержание коммуникаций и их воздействие на психическое состояние человека. - как определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности
	ИД-2_{ук-6}. Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты	Уметь: - использовать средства вербальной, невербальной и технической коммуникации с учетом конкретной профессиональной ситуации. - определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности

	совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности	
	ИД-3_{ук-6}. Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик	Владеть: - основными приемами профессиональной коммуникации, владеть методами преодоления коммуникационных барьеров в условиях устной, письменной и интернет-коммуникации - методиками самооценки
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИД-1_{опк-1}. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знать: - основные понятия и определения интеллектуальных систем; - историю развития интеллектуальных систем и их классификацию; - методы представления знаний и поиска решений; - принципы работы экспертных систем - основные методы решения оптимизационных задач в программном инжиниринге
	ИД-2_{опк-1}. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Уметь: - самостоятельно изучать новые научные принципы и методы исследований в области интеллектуальных систем; - применять полученные знания для решения профессиональных задач в нестандартной среде - развивать и применять существующие методы для решения оптимизационных (в том числе, нестандартных) задач
	ИД-3_{опк-1}. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в	Владеть: - навыками анализа и обработки данных с использованием интеллектуальных технологий; - способностью к самостоятельному освоению новых методов и подходов в области интеллектуальных систем - навыками развития существующих и разработки новых подходов решения оптимизационных задач

	междисциплинарном контексте	
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИД-1_{опк-2} Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Знать: - архитектуру нейронных сетей и методы их обучения; - алгоритмы обработки естественного языка и компьютерного зрения; - методы интеллектуального анализа данных, включая кластеризацию, регрессию, классификацию и прогнозирование временных рядов - основные современные технологии для разработки алгоритмов и программных средств, предназначенных для решения оптимизационных задач в программном инжиниринге - методы реализации и сопровождения информационных систем
	ИД-2_{опк-2} Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Уметь: - создавать оригинальные алгоритмы для решения конкретных задач; - разрабатывать программные средства с использованием современных технологий; - интегрировать разработанные алгоритмы и программы в существующие системы - разрабатывать оригинальные алгоритмы решения оптимизационных задач - разрабатывать методики реализации и сопровождения компонентов информационных систем
	ИД-3_{опк-2} Владеть: навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Владеть: - практическими навыками разработки и внедрения интеллектуальных алгоритмов и программных средств; - опытом создания оригинальных решений для профессиональных задач - навыками реализации программных средств для решения - навыками подготовки разделов проектной документации на разработку и внедрение компонентов информационных систем
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и	ИД-1_{опк-3} Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации	Знать: - современные методы получения и анализа профессиональной информации о проектировании распределенных приложений - структурные компоненты проектной деятельности в рамках
	ИД-2_{опк-3} Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров	Уметь: - использовать профессиональную информацию для решения практических задач - отбирать материал к проектам

рекомендациями	ИД-3_{ОПК-3} . Владеть: навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Владеть: - методами проектирования распределенных приложений - навыками подготовки и реализации проектов
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИД-1_{ОПК-4} . Знать: новые научные принципы и методы исследований	Знать: - современные научные принципы и методы исследования в области интеллектуальных систем; - тенденции развития интеллектуальных систем в различных областях; - этические аспекты использования интеллектуальных систем - новые научные принципы и методы исследований
	ИД-2_{ОПК-4} . Умеет: применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Уметь: - анализировать и оценивать эффективность применения новых научных принципов и методов; - адаптировать и внедрять новые подходы в свою профессиональную деятельность - формулировать цели и задачи научных исследований в области распределенных автоматизированных систем
	ИД-3_{ОПК-4} . Владеть: навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач	Владеть: - методами проведения исследований в области интеллектуальных систем; - навыками оценки и интерпретации результатов исследований - методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИД-1_{ОПК-5} . Знать: современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Знать: - способы оценивания результатов проектной деятельности - способы разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
	ИД-2_{ОПК-5} . Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Уметь: - применять полученные знания на практике - разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ИД-3_{ОПК-5} . Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Владеть: - навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности - методами модернизации и оптимизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
ОПК-6.	ИД-1_{ОПК-6} . Знать:	Знать:

Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	- методики разработки программного обеспечения - архитектуру систем поддержки жизненного цикла изделия
	ИД-2 _{опк-6.} Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования	Уметь: - создавать технический проект на разработку ПАК - настраивать среды разработки для взаимодействия с системами автоматизированного проектирования и поддержки жизненного цикла изделия
	ИД-3 _{опк-6.} Владеть: навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса	Владеть: - навыком разработки междисциплинарных систем - навыками разработки и развертывания компонентов информационных систем поддержки жизненного цикла изделия
ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	ИД-1 _{опк-7.} Знать: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования	Знать: - способы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий - зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования
	ИД-2 _{опк-7.} Уметь: приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами	Уметь: - проводить адаптацию зарубежных программных комплексов к нуждам отечественных предприятий - адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
	ИД-3 _{опк-7.} Владеть:	Владеть: - методами адаптации зарубежных программных комплексов к

	навыками настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций	нуждам отечественных предприятий - навыками адаптации программных комплексов
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ИД-1_{опк-8}. Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов	Знать: - особенности разработки распределенных приложений, программных средств и проектов - об управлении разработкой программных средств и проектов - методы выявления требований к PDM системам
	ИД-2_{опк-8}. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата	Уметь: - эффективно управлять процессом проектирования распределенных приложений - управлять разработкой программных средств и проектов - определять основные технико-экономические показатели информационных систем
	ИД-3_{опк-8}. Владеть: навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств	Владеть: - подходами к решению задачи проектирования распределенных приложений с использованием современного инструментария - методиками управления разработкой программных средств и проектов - навыками подготовки технического задания на разработку и адаптацию PDM систем и их компонентов
ПК-1. Способен формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия	ИД-1_{пк-1}. Знает: архитектуру систем поддержки жизненного цикла изделий	Знать: - категории программного обеспечения, применяемого на машиностроительных предприятиях - основные информационно-коммуникационные технологии, используемые на предприятиях - комплекс информационных систем цифровизации процессов проектирования - подходы к формализации задач по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия - этапы разработки и цифрового моделирования технологических процессов - лучшие практики организации архитектуры PLM систем - современные средства автоматизированного проектирования - подходы к формализации задач по разработке модулей компонентов программных средств САПР - Знать основы языка PHP

	ИД-2_{ПК-1} Умеет: проводить анализ требований к компонентам систем поддержки жизненного цикла изделий	Уметь: - проектировать и разрабатывать компоненты PDM систем - анализировать используемые на предприятии информационные системы - устанавливать программный комплекс PLM - применять знания при создании и тестировании ПО и модулей в рамках жизненного цикла программного обеспечения - моделировать интерактивные технологические сборочные процессы - формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия - разрабатывать программные дополнения к существующим программным системам - применять знания при создании и тестировании ПО и модулей для систем автоматизации, а также разработки собственных приложений САПР - создавать веб-приложения на основе методов языка PHP
	ИД-3_{ПК-1} Владеет: навыками формализации задач управления жизненным циклом изделий	Владеть: - навыками разработки программного обеспечения для машиностроительных предприятий - методами выявления наиболее критичных и подверженных ошибкам частей информационной системы - навыками настройки и администрирования PLM систем - инструментальными средствами по разработке модулей ЖЦ ПО - методиками моделирования цифровых интерактивных технологических процессов - программными инструментами разработки дополнительных модулей - современными средствами разработки, проектирования и интеллектуализации программных систем - инструментальными средствами по разработке модулей и самостоятельного ПО - основными средами web-программирования
ПК-2. Способен применять методы автоматизации процесса программирования	ИД-1_{ПК-2} Знает: методы автоматизации разработки управляющих программ	Знать: - область рационального использования систем автоматизированного проектирования в технологической подготовке производства - классические и новые методы разработки управляющих программ автоматизированного оборудования, теоретические основы проведения исследований для решения задач в области создания и применения технологий автоматизированного программирования - основные особенности выбора и применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения технических характеристик макетов
	ИД-2_{ПК-2} Умеет: подготавливать исходные данные для автоматизированной разработки программ	Уметь: - использовать возможности САПР ТП для обеспечения производства деталей; - расширять функционал САПР ТП с помощью API - адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы, и методы автоматизированной разработки управляющих программ для автоматизированного оборудования - выполнять при разработке операции необходимые расчеты технологических параметров обработки
	ИД-3_{ПК-2} Владеет: навыками автоматизированной разработки управляющих программ	Владеть: - навыками разработки технической документации, необходимой для технологической подготовки и обеспечения производства деталей - навыками разработки шаблонов технологической документации - навыками применения технологий и систем искусственного интеллекта при разработке управляющих программ - способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей

ПК-3. Способен применять методы моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1_{ПК-3}. Знает: методы моделирования и представления изделий и автоматизированных систем	Знать: - методы исследования архитектуры PDM системы - методики совместного проектирования - базовые команды MySQL - классификацию существующих САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования технологического оснащения - существующие методики проектирования нанообъектов и формируемых на их основе изделий - методы проектирования прикладных программ моделирования цифровых производств - типовые архитектуры корпоративных информационных систем - определение ключевых показателей эффективности для бизнес-процессов
	ИД-2_{ПК-3}. Умеет: проводить моделирование и предоставление результатов моделирования	Уметь: - применять научные методы обоснования архитектуры системы информационной поддержки изделия для заданной предметной области - проектировать изделие в условиях единой информационной среды - работать с базой данных на MySQL - проектировать технологические процессы изготовления деталей и приспособлений с использованием современных САПР - разрабатывать программные средства - внедрять информационные технологии на предприятия машиностроительного профиля - анализировать существующую архитектуру ИС и бизнес-процессы предприятия - проводить реинжиниринг процессов информационной системе
	ИД-3_{ПК-3}. Владеет: навыками представления и анализа результатов моделирования	Владеть: - навыками моделирования архитектуры PDM системы - навыками коллективного проектирования - основными методами управления phpMyAdmin - навыками выбора и расчета технологических параметров с использованием возможностей современных САПР ТП - навыками проведения расчетных работ при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий - современными средствами моделирования цифровых производств - навыками интервьюирования ключевых участников процесса - навыком создания шаблонов workflow
ПК-4. Способен проводить проверку работоспособности программных продуктов и цифровых моделей	ИД-1_{ПК-4}. Знает: методы и средства верификации программных продуктов и цифровых моделей	Знать: - классификацию требований к PDM системам - алгоритмы и методы тестирования ПО, анализировать цифровые модели - методики введения ПО в эксплуатацию - информационные технологии, применяемые на предприятиях машиностроительного профиля - основные компоненты информационного обеспечения систем управления жизненным циклом - модели данных, подходы к проектированию баз данных
	ИД-2_{ПК-4}. Умеет: проводить анализ качества цифровых моделей и компонентов PLM систем	Уметь: - проводить тестирование компонентов PDM систем - применять алгоритмы на практике - проводить тестирование и соответствие ТЗ - организовывать сбор исходных данных для моделирования с применением современных программных средств - проводить мониторинг и оптимизацию баз данных, запросов и приложений - проектировать реляционные базы данных
	ИД-3_{ПК-4}. Владеет: навыками интеграционного	Владеть: - навыками автоматизированного тестирования компонентов PDM систем

	тестирования систем управления жизненным циклом изделий и цифровых моделей	- инструментами для подготовки отчетов по отладочным процессам и тестированию в процессе разработки - современными методиками сопровождения проекта разработки и внедрения ПО - навыками проектирования прикладных программ для машиностроения - практическими навыками оптимизации компонентов систем поддержки жизненного цикла - навыками создания баз данных и манипулирования данными
ПК-5. Способен разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы	ИД-1_{ПК-5}. Знает: типовой состав документации на проекты PLM систем и отраслевые стандарты	Знать: - категории программной документации - техническую документацию, соответствующую специфике образовательной программы - основные принципы разработки документации технологических процессов и их состав - современные ИПИ системы и их компоненты - стандарты, приемы и правила для понимания, создания и разработки технической документации - новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства в области программирования станков с ЧПУ - стандарты документирования проекта разработки ИС - стандарты описания бизнес-процессов - стандарты программной документации - подходы к описанию предметной области систем управления жизненным циклом
	ИД-2_{ПК-5}. Умеет: определять структуру руководств по разработке и внедрению PLM систем	Уметь: - разрабатывать программную документацию - оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами - создавать интерактивную документацию технологических процессов изготовления и сборки объектов машиностроения - встраивать дополнительные модули в системы САПР и ИПИ различной архитектуры - разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы - совершенствовать, разрабатывать, внедрять, поддерживать и использовать новые методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства разработки управляющих программ - разрабатывать техническую и проектную документацию на проект создания ИС - описывать процессы «как есть» и как «должно быть» - разрабатывать проектную документацию - анализировать задачи пользователей и проводить описание предметной области
	ИД-3_{ПК-5}. Владеет: навыками документирования всех этапов процесса разработки PLM систем, а также методических руководств	Владеть: - навыками автоматизированной подготовки программной документации - навыками разработки технической документации в соответствии со спецификой образовательной программы - навыками и методологией создания интерактивной технологической документации в цифровом производстве - методами анализа архитектуры ИС - инструментами для подготовки, создания и внедрения технической документации - инструментальными средствами сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в области промышленности - навыками работы в специализированном программном обеспечении - навыком разработки корпоративной стратегии - современными программными средствами автоматизированной подготовки проектной документации - навыками работы со средствами проектирования баз данных

ПК-6. Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов	ИД-1_{ПК-6} Знает: основные методы искусственного интеллекта архитектуры интеллектуальных систем	Знать: - методики применения искусственного интеллекта в системах поддержки жизненного цикла - основы и принципы искусственного интеллекта; - различные методы машинного обучения и их применение
	ИД-2_{ПК-6} Умеет: проектировать и применять интеллектуальные системы	Уметь: - выявлять процессы, требующие автоматизации на основе технологий искусственного интеллекта - применять методы машинного обучения для решения задач в различных областях; - разрабатывать и реализовывать алгоритмы и модели искусственного интеллекта
	ИД-3_{ПК-6} Владеет: навыками внедрения методов искусственного интеллекта	Владеть: - навыками разработки методик автоматизации бизнес-процессов машиностроительных предприятий на основе технологий искусственного интеллекта - навыками программирования на языках, используемых в области искусственного интеллекта, таких как Python; - навыками работы с популярными библиотеками и фреймворками для машинного обучения, такими как TensorFlow, PyTorch, scikit-learn
ПК-7. Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем	ИД-1_{ПК-7} Знает: методы моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем	Знать: - методики оценки соответствия интеллектуальных систем заявленным требованиям - основы системного исследования и моделирования сложных естественных и искусственных систем; - основные принципы и методы анализа данных в контексте естественнонаучных исследований
	ИД-2_{ПК-7} Умеет: выявлять естественнонаучные сущности проблем, возникающих в области моделирования и анализа сложных автоматизированных систем и систем информационной поддержки изделия	Уметь: - анализировать техническое задание на разработку и внедрение интеллектуальных автоматизированных систем - выявлять естественнонаучные проблемы в ходе профессиональной деятельности и формулировать их в виде задач моделирования и анализа; - анализировать данные с использованием статистических методов и методов машинного обучения для извлечения информации о сложных системах
	ИД-3_{ПК-7} Владеет: навыками анализа и моделирования интеллектуальных автоматизированных систем и систем информационной поддержки изделия	Владеть: - навыками оценки соответствия интеллектуальных автоматизированных систем заявленным требованиям - современными инструментами для анализа данных, визуализации результатов и интерпретации модельных выводов

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам (представлены в рабочих программах дисциплин и практик) обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Практическая подготовка

Освоение ОПОП предусматривает организацию образовательной

деятельности в форме практической подготовки. При освоении ОПОП образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована при реализации дисциплин (модулей), практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Объем практической подготовки (количество часов на реализацию дисциплин (модулей), практик, иных компонентов образовательной программы в форме практической подготовки) устанавливается в учебном плане исходя из содержания и направленности образовательной программы и ее компонентов и возможности их реализации в форме практической подготовки.

Содержание практической подготовки при реализации дисциплин (модулей), практики регламентируется рабочей программой.

Практическая подготовка при реализации дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практики непосредственно относятся к практической подготовке обучающихся по ОПОП, т.к. именно практика направлена на выполнение обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка при проведении практики направлена на формирование умений и навыков в соответствии с трудовыми действиями и (или) трудовыми функциями по профилю образовательной программы.

5 Условия реализации ОПОП

5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП

ВГТУ располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОПОП в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (далее - ЭИОС) ВГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории ВГТУ, так и за его пределами. Код доступа к ЭИОС: <http://education.cchgeu.ru/>.

ЭИОС ВГТУ 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.

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

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

5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП

Для реализации ОПОП магистратуры используются помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВГТУ.

Адрес официального сайта федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» в информационно-коммуникационной среде Интернет: <https://cchgeu.ru/>.

Реализация программы обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости).

ОПОП обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам, практикам и ГИА в печатной и электронной формах. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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.

Наряду с библиотечным фондом ВГТУ используются электронные библиотечные системы.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (при наличии) обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.3 Кадровые условия реализации ОПОП

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками ВГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на иных условиях.

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

Не менее 70 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых 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).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями 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).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников ВГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности 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) или ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником ВГТУ, 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.

5.4 Финансовые условия реализации ОПОП

Финансовое обеспечение реализации ОПОП 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 Минобрнауки России.

6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП определяется в рамках системы внутренней оценки качества образовательной деятельности, которая реализуется в соответствии с Положением о внутренней системе оценки качества образования ВГТУ с целью выполнения контрольной, методической, информационной и мотивационной функций.

В основе внутренней системы оценки качества образования ВГТУ лежат следующие принципы:

- объективность, достоверность, полнота и системность информации о качестве образования;
- открытость, прозрачность процедур оценки качества образования, доступность информации о состоянии и качестве образования для различных групп потребителей.

В целях совершенствования ОПОП при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВГТУ привлекает работодателей (ПАО «ВАСО», АО «КБХА») и

педагогических работников ВГТУ.

Внутренняя система независимой оценки качества образования включает проведение мониторинга удовлетворенности студентов и выпускников университета содержанием изучаемых дисциплин и образовательного процесса в целом, качеством преподавания дисциплин, условиями образовательного процесса, включая проведение учебной/производственной/преддипломной практик и состоянием образовательной среды в целом. По результатам оценки определяются направления совершенствования и модернизации ОПОП и образовательного процесса.

Внутренний независимый аудит реализации ОПОП проводится в соответствии с локальным нормативным актом университета с привлечением внутренних аудиторов, которые прошли обучение по программе «Внутренний аудит образовательного процесса в вузе» и не участвуют в реализации проверяемой ОПОП.

Систематически проводится самообследование, целью которого является анализ всех аспектов деятельности университета, влияющих на качество образовательного процесса. В его рамках, в том числе, реализуется внутренняя независимая оценка качества ресурсного обеспечения образовательной деятельности по программе магистратуры.

7 Рецензии на ОПОП

РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу
высшего образования (ОПОП ВО) –
программу подготовки магистров
по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
магистерская программа «Жизненный цикл изделий в едином информационном
пространстве цифрового производства»
квалификация — магистр
форма обучения — очная, заочная,
разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении
высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ) и
утвержденную учебно-методическим советом ВГТУ от «21» февраля 2024 г., протокол № 6.

Рецензируемая ОПОП разработана в соответствии с требованиями
Федерального государственного образовательного стандарта высшего
образования по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и
вычислительная техника» (ФГОС), утвержденного приказом Министерства
образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017, № 918.

Рецензируемая ОПОП в полной мере соответствует локальному
нормативному акту ВГТУ и имеет следующую структуру:

1. Характеристика ОПОП ВО;
2. Учебный план, включая календарный график;
3. Рабочие программы дисциплин (модулей);
4. Программы практик;
5. Программа государственной итоговой аттестации, включая требования к ВКР;
6. Оценочные материалы;
7. Учебно-методические материалы.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа
соответствует структуре и объему образовательной программы ФГОС, по
данному направлению и включает все виды аудиторной и самостоятельной
работы студента; практики и часы, отводимые на контроль качества освоения
студентом ОПОП.

При разработке ОПОП «Жизненный цикл изделий в едином
информационном пространстве цифрового производства» были выбраны
следующие профессиональные стандарты:

- 06.003 «Архитектор программного обеспечения», утвержденный приказом
Минтруда №579н от 30.08.2021г.;

- 06.017 «Руководитель разработки программного обеспечения»,
утвержденный приказом Минтруда №423н от 20.07.2022г.;

- 06.041 «Специалист по интеграции прикладных решений», утвержденный
приказом Минтруда №658н от 05.09.2017г.

Заключение

Рецензируемая программа составлена с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей, имеет комплексный и целевой подход для подготовки квалифицированного выпускника, обладающего профессиональными навыками и компетенциями, необходимыми для дальнейшей профессиональной деятельности по соответствующему направлению.

Содержание подготовки обучающихся (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, оценочные материалы, методические материалы) и условия реализации ОПОП ВО «Жизненный цикл изделий в едином информационном пространстве цифрового производства», соответствуют требованиям ФГОС и запланированным результатам освоения ОПОП ВО.

Материально-технические, информационно-коммуникационные, учебно-методические и кадровые ресурсы ВГТУ соответствуют содержанию профессиональной деятельности и профессиональным задачам, к которым готовится выпускник.

Реализуется процедура утверждения, анализа и актуализации образовательной программы с участием работодателей ИТ и машиностроительных отраслей.

Разработанная ОПОП ВО в полной мере соответствует заявленному уровню подготовки выпускников.

Рецензент:

Начальник отдела разработки систем управления
данными об изделии
обособленного подразделения АСКОН-Бизнес решения
в городе Кургане



А.Б. Алексеев

