

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

УТВЕРЖДЕНО

Проректор

Весна Е.Б.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА

Компьютерные системы и технологии
образовательная программа

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
направление подготовки/специальность

Бакалавриат
уровень образования

Институт интеллектуальных кибернетических систем
институт/факультет/филиал

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 1211

2025 г

Оглавление

Оглавление	2
Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
1.1. Нормативные документы.....	3
1.2. Перечень сокращений	3
Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)	4
2.2. Назначение и цель образовательной программы	4
2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы.....	4
2.4. Объем программы	4
2.5. Формы обучения.....	4
2.6. Срок получения образования	4
2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность.....	4
2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников	4
Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ	6
3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	6
3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу	6
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	10
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	10
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	10
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	16
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	22
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения.....	30
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	66
5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы.....	66

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №929 (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный Ученым советом университета Протокол №18/03 от 31.05.2018 (далее – ОС НИЯУ МИФИ), актуализирован решением Ученого совета НИЯУ МИФИ (протокол №23/04 от 19.04.2023);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 885/390

1.2. Перечень сокращений

з.е.	– зачетная единица;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОС НИЯУ МИФИ	– образовательный стандарт НИЯУ МИФИ.
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ТФ	– трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
УК	– универсальная компетенция;
УКЕ	– универсальная естественно-научная компетенция;
УКЦ	– универсальная цифровая компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)

Компьютерные системы и технологии

2.2. Назначение и цель образовательной программы

Целью реализации программы является подготовка высококвалифицированных инженеров ТОП-уровня в области ИТ, которые обладают всеми компетенциями, необходимыми для успешной работы в сфере ИТ и смежных областях. Базовая роль - инженер-программист / разработчик. Опережающая роль - архитектор решений / системный архитектор. Отличительные особенности программы: фундаментальная физико-математическая и ИТ-подготовка на младших курсах; выборные специализации на старших курсах: линейка из трёх последовательных специализированных дисциплин и НИР по соответствующей тематике (Домены (специализации): разработчик системного программного обеспечения, разработчик фронтенда, разработчик мобильных приложений); проведение занятий по профильным дисциплинам ИТ-практиками; решение реальных задач отрасли в рамках выполнения НИР, практик и ВКР; кейсы промышленных партнеров с первого семестра; прохождение практик и стажировок на базе ведущих ИТ-компаний. При создании компетентностной модели использовалась компетентностно-ролевая модель в сфере ИТ, разработанная в 2025 году в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой трансформации» национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства». Обозначения: ИП - Инженер-программист; ИП-ДРФ - инженер-программист, домен - разработчик фронтенд; ИП-ДРС - инженер-программист, домен - разработчик системного программного обеспечения; ИП-ДРМ - инженер-программист, домен - разработчик мобильных приложений; ППК-Р - профессиональные перекрестные компетенции, разработка; ППК-У - перекрестные профессиональные компетенции, управление; АР - архитектор решений и системный архитектор, УНК - универсальные надпрофессиональные компетенции.

2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: Бакалавр.

2.4. Объем программы

Объем программы: 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

2.5. Формы обучения

Формы обучения: очная.

2.6. Срок получения образования

При очной форме обучения 4 года

2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии

2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников

- ООО "Яндекс"
- АО "МЦСТ"
- ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕКСАГОН"
- Другие

Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников (профили подготовки): научно-исследовательский и инновационный, проектный.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований. Проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов. Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок. Участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических исследований в высокотехнологичных сферах экономики и коммерциализации разработок.;
- сбор и анализ исходных данных для проектирования. Проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов. Планирование, проектирование, производство и применение высокотехнологичных компьютерных систем на глобальном рынке. На рынке труда выпускник данной программы будет выступать в роли инженера-программиста / разработчика, домен: разработчик системного программного обеспечения. В процессе карьерного роста может выступать в качестве архитектора решений или системного архитектора..

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.;

3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.001	Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 №424н
2	06.003	Профессиональный стандарт «Архитектор программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.08.2021 №579н
3	06.016	Профессиональный стандарт «Руководитель проектов в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 №369н
4	06.035	Профессиональный стандарт «Разработчик Web и мультимедийных приложений», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.01.2017 №44н

3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 3.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Тип задачи профессиональной деятельности (Профиль)	Задача профессиональной деятельности	Объект профессиональной деятельности (или область знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно-исследовательский и инновационный	Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований. Проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов. Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок. Участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических исследований в высокотехнологичных сферах экономики и коммерциализации разработок.	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	Сбор и анализ исходных данных для проектирования. Проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и

		<p>документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов. Планирование, проектирование, производство и применение высокотехнологичных компьютерных систем на глобальном рынке. На рынке труда выпускник данной программы будет выступать в роли инженера-программиста / разработчика, домен: разработчик системного программного обеспечения. В процессе карьерного роста может выступать в качестве архитектора решений или системного архитектора.</p>	<p>автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>
--	--	---	--

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа; методы проведения экспериментов и наблюдений [УНК-5-1]; методы обобщения и обработки экспериментальной информации [УНК-5-1]; методы анализа научно-технической информации [УНК-5-1].</p> <p>У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; оформлять результаты научно-исследовательской работы [УНК-5-1].</p> <p>В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; навыками составления отчета по теме или по результатам проведенных экспериментов [УНК-5-1].</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>З-УК-2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>У-УК-2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>В-УК-2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>

<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>З-УК-3 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии; основы командной работы, роли и ответственности каждого участника [УНК-2-1]; основы лидерства, мотивации и командообразования [УНК-2-2]; принципы эффективного наставничества и развития персонала [УНК-2-2].</p> <p>У-УК-3 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды; понимать свою роль в группе [УНК-2-1]; слушать и учитывать мнения других участников команды [УК-2-1]; работать в команде, проявлять инициативу и поддерживать коллег [УК-2-1].</p> <p>В-УК-3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде; навыками участия в групповом взаимодействии в ходе профессиональной деятельности [УК-2-1].</p>
<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>З-УК-4 Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации; устоявшуюся в отрасли терминологию [УНК-1-1]; основные принципы профессиональной этики и культуры поведения [УНК-1-2].</p> <p>У-УК-4 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках; аргументированно отстаивать свою точку зрения [УНК-1-1]; формулировать и понимать технологические и бизнес-требования [УНК-1-1]; грамотно оформлять документацию и вести коммуникацию в соответствии с профессиональными стандартами [УНК-1-2].</p> <p>В-УК-4 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках; навыками презентации и публичной дискуссии [УНК-1-1]; владения профессиональной</p>

<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>культурой [УНК-1-2].</p> <p>З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>У-УК-5 Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте</p> <p>В-УК-5 Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческим, этическим и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>З-УК-6 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; современные методы и ресурсы для самостоятельного обучения [УНК-4].</p> <p>У-УК-6 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; самостоятельно определять области для профессионального развития и формулировать цели обучения [УНК-4]; разрабатывать план самообучения, выбирать подходящие источники и методы обучения [УНК-4].</p> <p>В-УК-6 Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>З-УК-7 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни</p> <p>У-УК-7 Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p>

	В-УК-7 Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте
УК-9 Способен принимать ответственные решения и действовать в интересах общества в целом, в том числе через участие в волонтерских движениях	З-УК-9 Знать государственную политику, цели, задачи и виды добровольческой (волонтерской) деятельности, нормативно-правовые основы законодательства в этой области У-УК-9 Уметь применять междисциплинарные знания и профильные практические навыки в области содействия развитию добровольчества (волонтерства) В-УК-9 Владеть методами и способами содействия формированию добровольчества (волонтерства), навыками организации труда добровольцев (волонтеров)
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	З-УК-10 Знать: основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений У-УК-10 Уметь: обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданных затрат, направленных на достижение результата В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма,	З-УК-11 Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие экстремизму,

<p>терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>терроризму и коррупционному поведению; признаки экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; основы профилактики экстремизма, терроризма и коррупционного поведения У-УК-11 Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции на основе нетерпимости к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; применять меры противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению при осуществлении профессиональной деятельности В-УК-11 Владеть: навыками формирования нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; навыками противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению при осуществлении профессиональной деятельности</p>
<p>УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	<p>З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>
<p>УКЦ-1 Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей</p>	<p>З-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации</p>

	<p>своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>
<p>УКЦ-2 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p>З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
<p>УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций</p>	<p>З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний,</p>

	умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств
--	---

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	З-ОПК-2 Знать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, используемых при решении задач профессиональной деятельности У-ОПК-2 Уметь выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности В-ОПК-2 Владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	З-ОПК-3 Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности У-ОПК-3 Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности В-ОПК-3 Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом

<p>ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p>требований информационной безопасности</p> <p>З-ОПК-4 Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</p> <p>У-ОПК-4 Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</p> <p>В-ОПК-4 Владеть: составлением технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы</p>
<p>ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</p>	<p>З-ОПК-5 Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем; методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, интерфейсы взаимодействия с внешней средой, интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонентов, методы и средства проверки работоспособности выпусков программных продуктов [ППК-РЗ].</p> <p>У-ОПК-5 Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем; писать программный код процедур интеграции программных модулей, использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей, применять методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов; выполнять процедуры сборки программных модулей и компонентов в программный продукт, производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки, проводить проверку работоспособности программного продукта [ППК-РЗ].</p> <p>В-ОПК-5 Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем; навыками разработки процедуры интеграции программных и аппаратных модулей; навыками выполнения интеграции программных или аппаратных модулей и компонентов и проверки работоспособности выпусков программного или аппаратного продукта [ППК-РЗ].</p>

<p>ОПК-6 Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p>	<p>З-ОПК-6 Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием У-ОПК-6 Уметь: анализировать цели и ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития ИТ, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием В-ОПК-6 Владеть: навыками разработки технических заданий</p>
<p>ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов</p>	<p>З-ОПК-7 Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов; методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных, требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных, правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных; методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения, государственные стандарты испытания автоматизированных систем, руководящие документы по стандартизации требований к документам автоматизированных систем; типичные ошибки, возникающие при разработке компьютерного программного обеспечения, методы их диагностики и исправления, методы и приемы отладки программного кода; методы и средства рефакторинга и инспекции программного кода, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), регламентирующие требования к программному коду, порядок отражения изменений в системе управления версиями, порядок отражения результатов рефакторинга, оптимизации и инспекции в коллективной базе знаний, о возможности отказа частей системы в результате воздействий внутреннего и внешнего нарушителя (хакер, неосторожный пользователь, программист, поставщик компонентов) [ИП-1, ППК-Р2]. У-ОПК-7 Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов; разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения, готовить тестовые наборы данных в соответствии с выбранной методикой тестирования компьютерного программного обеспечения; применять методы и средства проверки работоспособности</p>

	<p>компьютерного программного обеспечения, интерпретировать диагностические данные проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения, анализировать значения полученных характеристик компьютерного программного обеспечения; воспроизводить дефекты программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов, выяснять причины возникновения дефектов программного кода, вносить изменений в программный код для устранения выявленных дефектов; анализировать программный код на соответствие требованиям по читаемости и производительности, проводить инспекцию программного кода для поиска не обнаруженных на ранних стадиях разработки компьютерного программного обеспечения ошибок и критических мест, применять методы и средства рефакторинга и инспекции программного кода, публиковать результаты рефакторинга и инспекции в коллективной базе знаний, проводить инспекцию программного кода для поиска мест возможных отказов из воздействий внутреннего или внешнего нарушителя [ИП-1, ППК-Р2].</p> <p>В-ОПК-7 Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов; навыками разработки тестовых наборов данных для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения; навыками проверки работоспособности программного обеспечения; навыками исправления дефектов программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов; навыками выполнения рефакторинга и инспекции программного кода [ИП-1, ППК-Р2].</p>
<p>ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения</p>	<p>З-ОПК-8 Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения; алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения, нотации и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов, методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; основные классы методов программной реализации моделей и критерии выбора алгоритмов; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, методологии разработки компьютерного программного обеспечения, знает технологии</p>

программирования; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода, основные стандарты оформления технической документации на компьютерное программное обеспечение; возможности используемой системы управления версиями и вспомогательных инструментальных программных средств, установленный регламент использования системы управления версиями; методы и приемы отладки программного кода, типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений, способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов [ППК-Р1].

У-ОПК-8 Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули, использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач, применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях; проводить сравнительный анализ и обоснование выбора алгоритмов для программной реализации модели; применять выбранные языки программирования для написания программного кода, использовать выбранную среду программирования, использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода; применять заданные стандарты и шаблоны для составления и оформления технической документации, применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода, применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ; регистрировать изменения исходного текста программного кода в системе управления версиями, сохранять изменения программного кода в соответствии с регламентом управления версиями, выполнять слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; выявлять ошибки в программном коде, отлаживать программный код на уровне программных модулей, отлаживать программный код на уровне межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением [ППК-Р1].

В-ОПК-8 Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы; навыками

	<p>выполнения формализации и алгоритмизации поставленных задач для разработки программного кода; методами адаптации методов и алгоритмов под специфику задачи, навыками оценки эффективности выбранных алгоритмов; навыками разработки программного кода с использованием языков программирования; навыками оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями; навыками работы с системой управления версиями программного кода; навыками проверки и отладки программного кода [ППК-Р1].</p>
<p>ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач</p>	<p>З-ОПК-9 Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач У-ОПК-9 Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи В-ОПК-9 Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика</p>

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский и инновационный					
Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований. Проведение экспериментов по заданной методике и	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);	ПК-1 Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	3-ПК-1 Знать: методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, методы и средства проектирования программных интерфейсов; основы верификации и аттестации аппаратного и программного обеспечения, стандарты качества и процессов его обеспечения, способы оптимизации, принципы и виды отладки, методы оценки качества, методики постановки экспериментов; возможности существующей программно-технической архитектуры,	Профессиональный стандарт «06.001. Программист»	С.5. Интеграция программных модулей и компонентов и проверка работоспособности и выпусков программного продукта
				Профессиональный стандарт «06.001. Программист»	Д.6. Разработка требований и проектирование программного обеспечения

<p>анализ результатов. Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок. Участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических исследований в</p>	<p>математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>		<p>возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств, методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологии программирования; принципы построения и виды архитектуры компьютерного программного обеспечения, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения, нормативно-технические документы (стандарты), определяющие требования к технической документации на компьютерное программное обеспечение, методы и</p>		
---	--	--	---	--	--

<p>высокотехнологичных сферах экономики и коммерциализации разработок.</p>			<p>средства проектирования компьютерного программного обеспечения; устройство и функционирование ИТ-систем/продуктов, методы моделирования и описания устройства и функционирования ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения, базовые технологии взаимодействия и интеграции систем и компонентов, методы функциональной декомпозиции ИТ-систем [ППК-Р5]. У-ПК-1 Уметь: разрабатывать и специфицировать требования, осуществлять составление описания проводимых исследований, подготовку данных для составления обзоров и отчетов; выбирать средства реализации требований к компьютерному программному</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>обеспечению, выработать варианты реализации компьютерного программного обеспечения, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; выполнять эксперименты по проверке корректности решений; проводить сбор и систематизацию требований к компьютерному программному обеспечению, выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению, выработать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению; разрабатывать и изменять архитектуру компьютерного программного обеспечения и согласовывать ее с</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>системным аналитиком и архитектором программного обеспечения, проектировать структуры данных, проектировать программные интерфейсы; декомпозировать ИТ-системы и ИТ-продукты на подсистемы и элементы поставки, описывать интерфейсы пользователя на логическом уровне, описывать интеграции со смежными системами на логическом уровне [ППК-Р5].</p> <p>В-ПК-1 Владеть: навыками построения моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств, навыками тестирования, отладки и верификации; навыками анализа возможности реализации требований к компьютерному программному</p>		
--	--	--	---	--	--

			обеспечению; навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие; навыками проектирования компьютерного программного обеспечения; навыками выполнения логического проектирования системы [ППК-Р5].		
		ПК-2 Способен внедрять результаты научно-технических исследований в высокотехнологичных сферах экономики	З-ПК-2 Знать: действующее законодательство в области интеллектуальной собственности У-ПК-2 Уметь: внедрять результаты научно-технических исследований в высокотехнологичных сферах экономики В-ПК-2 Владеть: навыками использования результатов научно-технических исследований в коммерческих разработках в высокотехнологичных	Профессиональный стандарт «06.016. Руководитель проектов в области информационных технологий»	А.6. Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров

			сферах экономики		
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный					
Сбор и анализ исходных данных для проектирования. Проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое	ПК-5 Способен разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации	3-ПК-5 Знать: требования ГОСТ ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД по разработке и выпуску всех видов проектной документации в области информатики и вычислительной техники У-ПК-5 Уметь: выполнять разработку, согласование и выпуск всех видов проектной документации В-ПК-5 Владеть: современными инструментальными средствами по разработке и выпуску проектной документации	Профессиональный стандарт «06.003. Архитектор программного обеспечения»	А.6. Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы
				Профессиональный стандарт «06.003. Архитектор программного обеспечения»	В.6. Управление архитектурой интегрированного программного обеспечения
				Профессиональный стандарт «06.003. Архитектор программного обеспечения»	С.7. Управление архитектурой единой информационной среды

<p>стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов. Планирование, проектирование, производство и применение высокотехнологичных компьютерных систем на глобальном рынке. На рынке труда выпускник данной программы будет выступать в роли инженера-программиста / разработчика, домен: разработчик</p>	<p>обеспечение перечисленных систем.</p>				
--	--	--	--	--	--

системного программного обеспечения. В процессе карьерного роста может выступать в качестве архитектора решений или системного архитектора.					
---	--	--	--	--	--

4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения

Таблица 4.4

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный					
Сбор и анализ исходных данных для проектирования. Проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки	ПК-2.1 Способен использовать базы данных при создании программных модулей и компонентов	3-ПК-2.1 Знать: архитектуры современных систем управления баз данных, включая SQL и noSQL, синтаксис языка работы с выбранной базой данных, особенности программирования на этом языке, современные среды	Профессиональный стандарт «06.001. Программист»	D.6. Разработка требований и проектирование программного обеспечения
				Анализ опыта	Рекомендации работодателей

<p>данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов. Планирование,</p>	<p>жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>		<p>программирования для работы с базами данных [ППК-Р4.1]; современные подходы к проектированию реляционных и нереляционных баз данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению моделей баз данных выбранной архитектуры [ППК-Р4.2]; внутреннее устройство СУБД выбранной архитектуры, методы и средства мониторинга и оптимизации производительности СУБД выбранной архитектуры [ППК-Р4.3] У-ПК-2.1 Уметь: применять выбранные языки работы с базами данных, использовать выбранную среду программирования для работы с данными в базе, использовать методы и средства выбранного языка программирования</p>		
--	--	--	---	--	--

<p>проектирование, производство и применение высокотехнологичных компьютерных систем на глобальном рынке. На рынке труда выпускник данной программы будет выступать в роли инженера-программиста / разработчика, домен: разработчик системного программного обеспечения. В процессе карьерного роста может выступать в качестве архитектора решений или системного архитектора.</p>			<p>для работы с базами данных [ППК-Р4.1]; выбирать тип базы данных в зависимости от решаемой задачи, проектировать и актуализировать структуру базы данных для программных моделей и компонентов, применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению модели баз данных, применять инструментарий для создания и актуализации моделей баз данных [ППК-Р4.2]; применять методы и средства мониторинга производительности запросов к базе данных, вырабатывать варианты оптимизации производительности запросов в базе данных, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений по оптимизации</p>		
---	--	--	--	--	--

			<p>производительности запросов в базе данных [ППК-Р4.3]</p> <p>В-ПК-2.1 Владеть: навыками разработки базы данных для программных модулей и компонентов; написания программного кода с использованием языков определения и манипулирования данными в базах данных [ППК-Р4.1]; оптимизации производительности работы с базами данных [ППК-Р4.3]</p>		
		ПК-2.2 Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода	<p>З-ПК-2.2 Знать: принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода, ограничения и риски использования ИИ-генерации (безопасность, качество кода, лицензирование) [ППК-Р7.1]; методы ИИ-анализа кода, форматы и инструменты для автоматизированного тестирования с ИИ [ППК-Р7.2]; методы ИИ-</p>	<p>Профессиональный стандарт «06.001. Программист»</p>	<p>D.6. Разработка требований и проектирование программного обеспечения</p>
				Анализ опыта	<p>Форсайты: World Economic Forum "Future of Jobs Report 2025". Gartner "Top Strategic Technology Trends 2025". McKinsey "Superagency in the Workplace 2025"</p>

			<p>оптимизации, критерии качества кода, применяемые ИИ-системами [ППК-Р7.3]; этические нормы использования ИИ (конфиденциальность, плагиат кода и т.п.), лицензионные ограничения сгенерированного кода [ППК-Р7.4]</p> <p>У-ПК-2.2 Уметь: формулировать корректные текстовые запросы (промты) для генерации кода, интегрировать ИИ-инструменты в среду разработки [ППК-Р7.1]; настраивать ИИ-инструменты для поиска уязвимостей, интерпретировать рекомендации ИИ по исправлению кода [ППК-Р7.2]; использовать ИИ для рефакторинга, проверять корректность оптимизаций, предложенных ИИ [ППК-Р7.3]; проверять код на соответствие стандартам после ИИ-</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>генерации, документировать использование ИИ в разработке [ППК-Р7.4]</p> <p>В-ПК-2.2 Владеть: навыками использования ИИ-инструментов для генерации и анализа программного кода. [ППК-Р7.1]; навыками использования ИИ для анализа и отладки кода. [ППК-Р7.2]; навыками оптимизации кода с помощью ИИ [ППК-Р7.3]; навыками оценивания эстетических и профессиональных аспектов применения ИИ в разработке [ППК-Р7.4]</p>		
		<p>ПК-2.3 Способен оптимизировать производительность программного обеспечения</p>	<p>3-ПК-2.3 Знать: методы и средства мониторинга производительности компьютерного программного обеспечения, метрики производительности программного обеспечения, современные инструменты мониторинга производительности программного</p>	<p>Профессиональный стандарт «06.001. Программист»</p>	<p>D.6. Разработка требований и проектирование программного обеспечения</p>
				<p>Анализ опыта</p>	<p>Рекомендации работодателей</p>

			<p>обеспечения [ИП-2.1]; методы и средства оптимизации производительности компьютерного программного обеспечения, современные инструменты оптимизации производительности программного обеспечения [ИП-2.2] У-ПК-2.3 Уметь: применять методы и средства мониторинга производительности компьютерного программного обеспечения, интерпретировать диагностические данные мониторинга производительности компьютерного программного обеспечения, определять "узкие места" программного обеспечения [ИП-2.1]; оптимизировать программный код с использованием специализированных</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>программных средств, выработать варианты оптимизации производительности компьютерного программного обеспечения, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений по оптимизации производительности [ИП-2.2]</p> <p>В-ПК-2.3 Владеть: навыками выполнения мониторинга производительности программного обеспечения [ИП-2.1]; навыками выполнения оптимизации программного кода [ИП-2.2]</p>		
		<p>ПК-2.4 Способен участвовать в промышленной разработке программного обеспечения</p>	<p>З-ПК-2.4 Знать: принципы Agile и их применение в промышленных проектах, процессы code review, принципы коллективного владения кодом (collective code ownership) [ППК-Р6.1]; принципы Continuous Integration and Continuous Delivery</p>	<p>Профессиональный стандарт «06.003. Архитектор программного обеспечения»</p> <p>Анализ опыта</p>	<p>С.7. Управление архитектурой единой информационной среды</p> <p>Рекомендации работодателей</p>

			<p>(CI/CD), системы мониторинга и логирования в продуктивной среде [ППК-Р6.2]; принципы чистого кода, SOLID, DRY, KISS и др., принципы предметно-ориентированного проектирования (ПОП) программного обеспечения, паттерны проектирования и антипаттерны [ППК-Р6.3]; стратегии развертывания промышленного программного обеспечения, основы работы с облачными платформами [ППК-Р6.4]</p> <p>У-ПК-2.4 Уметь: оценивать объем задачи и срок ее выполнения, участвовать в планировании спринтов, работать в команде с использованием инструментов управления проектами [ППК-Р6.1]; настраивать потоки работ CI/CD, работать с</p>	
--	--	--	--	--

			<p>контейнеризацией и оркестрацией, настраивать мониторинг в продуктивной среде [ППК-Р6.2];</p> <p>разрабатывать модульный и тестируемый программный код, выполнять модульное, интеграционное и нагрузочное тестирование, проводить рефакторинг для повышения качества кода, применять принципы ПОП при разработке программного обеспечения на языках программирования высокого уровня абстракций и в LowCode и NoCode системах [ППК-Р6.3];</p> <p>развертывать приложения в облаке, обнаруживать и устранять инциденты с работой продуктивного программного обеспечения [ППК-Р6.4]</p> <p>В-ПК-2.4 Владеть: навыками работы в</p>	
--	--	--	--	--

			соответствии с промышленными методологиями разработки [ППК-Р6.1]; навыками использования инструментов промышленной разработки [ППК-Р6.2]; навыками разработки масштабируемого и поддерживаемого кода [ППК-Р6.3]; навыками развертывания и поддержки программного обеспечения [ППК-Р6.4]		
		ПК-2.5 Осуществляет оценку и управление рисками	З-ПК-2.5 Знать: критерии, методы, правила идентификации риска, возможности инструментов риск-менеджмента для идентификации рисков организации, законодательство Российской Федерации, базовые положения международных стандартов и отраслевые стандарты по управлению рисками [ППК-У1.1]; контекст процесса управления рисками, методы,	Профессиональный стандарт «06.016. Руководитель проектов в области информационных технологий»	А.6. Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров
				Анализ опыта	Рекомендации работодателей

			<p>техники, технологии, программные средства и информационные базы для идентификации различных видов риска, [ППК-У1.2]; критерии, методы анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям, методы, техники, технологии, программные средства и информационные базы идентификации различных видов риска." [ППК-У1.3]; критерии, применяемые при оценке уровня (пороговых значений, условных зон) рисков в разрезе отдельных видов [ППК-У1.4]; критерии, методы и инструменты воздействия на риски в разрезе отдельных их видов, план мероприятий по управлению рисками, виды, методы, формы и инструменты внутреннего контроля [ППК-У1.5]</p> <p>У-ПК-2.5 Уметь: выявлять контекст</p>	
--	--	--	--	--

			<p>рисков, их идентификацию и формирование портфеля рисков проекта, осуществлять мониторинг рисков проекта, проводить качественную и количественную статистическую оценку рисков на основе фактических событий базы рисков событий, осуществлять оценку рисков ситуаций в динамике, тестирование и верификацию методик идентификации рисков с учетом отраслевой специфики и контекста функционирования организации [ППК-У1.1]; собирать, регистрировать, обрабатывать и систематизировать релевантную информацию для проведения анализа и оценки рисков, анализировать и идентифицировать изменения рисков в динамике [ППК-У1.2];</p>	
--	--	--	---	--

			<p>осуществлять мониторинг, анализировать и оценивать риски с позиции их идентификации по функциональным областям, определять и осуществлять отбор эффективных методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям [ППК-У1.3]; оценить вероятность события (угроз), пороговые значения (условные зоны), и предельно допустимый уровень рисков с определением индикаторов.</p> <p>осуществлять мониторинг пороговых значений рисков в разрезе отдельных видов, определять критериальные показатели, для которых устанавливаются пороговые значения, в соответствии с внутренней и внешней</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>средой (контекстом) функционирования организации, а также учитывать особые обстоятельства и ограничения, осуществлять оценку рисковых ситуаций, тестировать и верифицировать методики оценки уровня (пороговых значений, условных зон) рисков в разрезе отдельных видов [ППК-У1.4];</p> <p>разрабатывать мероприятия по управлению рисками, осуществлять мониторинг и оценку их эффективности совместно с ответственными за риск сотрудниками организации — владельцами риска, определять и отбирать эффективные методы воздействия на риск, разрабатывать и внедрять планы воздействия на риски (совместно с ответственными за риск</p>	
--	--	--	---	--

			<p>сотрудниками — владельцами риска), оказывать помощь ответственным за риск сотрудникам в правильной оценке риска и разработке мероприятий по их управлению, осуществлять расчеты, прогнозировать, тестировать и верифицировать методики управления рисками с учетом отраслевой специфики, формировать формы отчетности, дорожные карты для целей реализации и мониторинга мероприятий по воздействию на риски [ППК-У1.5] В-ПК-2.5 Владеть: навыками осуществления идентификации рисков в проекте [ППК-У1.1.]; навыками сбора и обработки релевантной аналитической информации для анализа и оценки рисков [ППК-</p>		
--	--	--	--	--	--

			У1.2.]; навыками разработки комплекса аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям [ППК-У1.3.]; навыками оценивания уровня (пороговых значений, условных зон) рисков в разрезе отдельных видов [ППК-У1.4.]; навыками в выработке мероприятий по воздействию на риск [ППК-У1.5.]		
		ПК-2.6 Способен выстраивать и анализировать взаимосвязь технических решений и задач разработки с бизнес-целями и показателями компании	З-ПК-2.6 Знать: основные бизнес-метрики компании и их связь с продуктом, методы анализа влияния технических характеристик (производительность, надежность, безопасность, UX) на бизнес-метрики, принципы стоимостно-ориентированной разработки (Value-Driven Development) [ППК-У2.1]; методы приоритезации задач,	Профессиональный стандарт «06.003. Архитектор программного обеспечения» Анализ опыта	С.7. Управление архитектурой единой информационной среды Рекомендации работодателей

			<p> принципы управления бэклогом продукта с фокусом на бизнес- ценность [ППК-У2.2]; техники эффективной коммуникации с нетехническими стейкхолдерами (менеджмент, владельцы продуктов, маркетинг, продажи), форматы представления технической информации для бизнес- аудитории (презентации, отчеты, дашборды) [ППК-У2.3]; основы бизнес-процессов компании и отрасли, тренды в технологиях и их потенциальное применение для решения бизнес-задач [ППК-У2.4] У-ПК-2.6 Уметь: оценивать потенциальное воздействие предлагаемых технических решений/архитектур на ключевые бизнес- показатели [ППК-У2.1]; применять методы приоритезации для </p>	
--	--	--	---	--

			<p>ранжирования технических задач (разработка фич, исправление багов, рефакторинг, технический долг) на основе их ожидаемого вклада в стратегические бизнес-цели, аргументированно обосновывать приоритеты технических задач перед командой и стейкхолдерами с точки зрения бизнес-выгоды [ППК-У2.2]; "переводить" технические детали, ограничения и риски на язык бизнес-выгод и бизнес-рисков, строить дорожные карты разработки, визуализирующие вклад технической работы в достижение этапных бизнес-результатов, участвовать в формировании продуктовой стратегии, предоставляя техническую экспертизу о возможностях и ограничениях [ППК-</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>У2.3]; анализировать бизнес-процессы с целью выявления возможностей для их оптимизации или автоматизации с помощью программного обеспечения, предлагать инновационные технические решения или применения технологий для поддержки новых бизнес-инициатив или улучшения конкурентных преимуществ [ППК-У2.4]</p> <p>В-ПК-2.6 Владеть: навыками анализа влияния технических решений на бизнес-показатели [ППК-У2.1.]; навыками приоритизации технические задачи исходя из их вклада в достижение бизнес-целей [ППК-У2.2.]; навыками коммуницирования технических решений и их обоснований в контексте бизнес-целей [ППК-У2.3.]; навыками выявления технических</p>	
--	--	--	--	--

			возможностей для достижения новых бизнес-целей или оптимизации бизнес-процессов [ППК-У2.4.]		
		ПК-2.7 Способен разрабатывать, оптимизировать и отлаживать системное программное обеспечение	З-ПК-2.7 Знать: архитектуру современных процессоров, особенности работы с оборудованием процессора, принципы взаимодействия ПО с аппаратурой [ИП-ДРС-1.1]; методы оптимизации (кэш, память, тактовая частота процессора), инструменты профилирования, архитектуру компиляторов, оптимизации для выбранных архитектур процессоров; [ИП-ДРС-1.2]; архитектуру ядра Linux, принципы работы встраиваемых операционных систем. [ИП-ДРС-1.3]; методы анализа bare-metal сбоев, форматы бинарных файлов, работу с памятью [ИП-ДРС-1.4]	Профессиональный стандарт «06.001. Программист»	Д.6. Разработка требований и проектирование программного обеспечения
				Анализ опыта	Рекомендации работодателей

			<p>У-ПК-2.7 Уметь: разрабатывать низкоуровневый код для встроенного программного обеспечения и драйверов, разрабатывать драйверы для аппаратных устройств [ИП-ДРС-1.1]; анализировать бенчмарки, выявлять узкие места, разрабатывать код, оптимизированный для выбранной аппаратной архитектуры. [ИП-ДРС-1.2]; портировать код между различными вариантами загрузчиков и ОС, выполнять разработку на стыке программного обеспечения и оборудования [ИП-ДРС-1.3]; отлаживать код через специализированные отладчики системного программного обеспечения, анализировать дампы памяти, дизассемблированный</p>	
--	--	--	--	--

			код [ИП-ДРС-1.4] В-ПК-2.7 Владеть: навыками разработки встраиваемых систем и драйверов.; навыками оптимизации кода под ограниченные ресурсы [ИП-ДРС-1.2]; навыками работы с ОС, загрузчиками и аппаратурой [ИП-ДРС- 1.3]; навыками отладки системного ПО без ОС [ИП-ДРС-1.4]		
		ПК-2.8 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов (ИР)	3-ПК-2.8 Знать: особенности отображения элементов ИР в различных браузерах, особенности отображения ИР в размерах рабочего пространства устройств, синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования [ИП- ДРФ-1.1]; синтаксис выбранного языка web- программирования, особенности	Профессиональный стандарт «06.035. Разработчик Web и мультимедийных приложений»	С.6. Управление работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов
				Анализ опыта	Рекомендации работодателей

			<p>программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, особенности выбранной среды web-программирования и системы управления базами данных, компоненты программно-технических архитектур ИР, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними [ИП-ДРФ-1.2]; сетевые протоколы и основы web-технологий, программные средства и платформы для разработки web-ресурсов, основы информационной безопасности web-ресурсов [ИП-ДРФ-1.3]; современные стандарты взаимодействия компонентов распределенных приложений, программные средства и платформы для разработки web-ресурсов</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>[ИП-ДРФ-1.4] У-ПК-2.8 Уметь: использовать язык разметки страниц ИР, применять специализированное программное обеспечение для верстки страниц ИР [ИП-ДРФ- 1.1]; применять выбранные языки web- программирования для написания программного кода ИР, размещать программный код в клиентской и серверной части ИР, оптимизировать программный код ИР с использованием специализированных программных средств [ИП-ДРФ-1.2]; устанавливать программное обеспечение и дополнительные модули, необходимые для корректного функционирования ИР, проверять соответствие серверного оборудования требованиям ИР. [ИП-</p>	
--	--	--	--	--

			<p>ДРФ-1.3]; разрабатывать требования к тестированию на основе требований к системе (бизнес-требований, функциональных требований, требований к производительности), составлять тест-планы на основании функционала ИР, проводить интеграционное тестирования ИР на основе тест-планов, устранять обнаруженные несоответствия ИР результатам тестов [ИП-ДРФ-1.4]</p> <p>В-ПК-2.8 Владеть: навыками верстки страниц ИР [ИП-ДРФ-1.1]; навыками кодирования на языках web-программирования [ИП-ДРФ-1.2]; навыками установки и настройки прикладного программного обеспечения [ИП-ДРФ-1.3]; навыками тестирования интеграции ИР с внешними сервисами и учетными системами с</p>	
--	--	--	---	--

			использованием взаимодействия компонентов распределенной системы [ИП-ДРФ-1.4]		
		ПК-2.9 Способен проектировать и разрабатывать мобильные приложения	3-ПК-2.9 Знать: методы и средства проектирования мобильных приложений, типовые архитектурные решения мобильных приложений [ИП-ДРМ-1.1]; методы и технологии разработки мобильных приложений, инструментарий разработки мобильных приложений [ИП-ДРМ-1.2] У-ПК-2.9 Уметь: применять средства проектирования мобильных приложений, разрабатывать архитектурные решения мобильных приложений [ИП-ДРМ-1.1]; применять средства разработки для создания мобильных приложений, применять средства разработки для тестирования и отладки мобильных приложений	Профессиональный стандарт «06.003. Архитектор программного обеспечения» Анализ опыта	С.7. Управление архитектурой единой информационной среды Рекомендации работодателей

			[ИП-ДРМ-1.2] В-ПК-2.9 Владеть: навыками выполнения проектирования мобильных приложений [ИП-ДРМ-1.1]; навыками разработки мобильных приложений [ИП-ДРМ- 1.2]		
		ПК-2.10 Осуществляет управление архитектурой единой информационной среды	3-ПК-2.10 Знать: методы моделирования, проектирования и создания единой информационной среды, методы сравнения архитектурных решений для построения единой информационной среды, нормативные правовые акты, организационно- распорядительные документы и методические документы, определяющие требования к безопасности программного обеспечения, методики определения актуальных угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных	Профессиональный стандарт «06.003. Архитектор программного обеспечения»	С.7. Управление архитектурой единой информационной среды
				Анализ опыта	Рекомендации работодателей

			<p>системах персональных данных, лучшие практики и шаблоны создания конструктивно-безопасных единых информационных сред [АР-3.2]; методы управления требованиями [АР-3.1]; методы моделирования и технического описания архитектуры интегрированного программного обеспечения и программных систем [АР-3.3]; методы оценки соответствия интегрированного программного обеспечения и программных систем единой информационной среде, методы параметризации архитектуры единой информационной среды [АР-3.4]; основы процесса управления изменениями программных систем, методы обеспечения надежности и устойчивости</p>	
--	--	--	---	--

			<p>функционирования единой информационной среды [АР-3.5] У-ПК-2.10 Уметь: выбирать оптимальное архитектурное решение для единой информационной среды, проверять архитектуру программных систем на соответствие архитектуре единой информационной среды, определять и проектировать архитектуру бизнеса (взаимодействие пользователей с единой информационной средой), определять, описывать и оценивать перечень элементов архитектуры, которые должны быть защищены от угроз безопасности информации, связанных с нарушением конфиденциальности, целостности и доступности, разрабатывать, моделировать и проектировать архитектуру</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>программного обеспечения и данных единой информационной среды, оптимальное решение для организации интеграции программных систем в единую информационную среду с применением лучших практик, шаблонов, инструментов и стилей архитектурного проектирования для единой информационной среды, проектировать архитектуру единой информационной среды с учетом устойчивости к воздействиям внутреннего и внешнего нарушителя (хакер, неосторожный пользователь, программист, поставщик компонентов) на любую из подсистем и с использованием методов и шаблонов конструктивной (встроенной) безопасности. [АР-3.2]; описывать, проверять и выявлять несоответствия</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>требования к единой информационной среде с точки зрения архитектуры, формулировать и согласовывать требования к единой информационной среде с учетом архитектурных принципов организации [АР-3.1]; руководить архитекторами и ведущими архитекторами при создании архитектуры интегрированного программного обеспечения и архитектуры программных систем, проводить экспертизу разделов по интеграции программного обеспечения и архитектуре программных систем, контролировать документирование элементов единой информационной среды, проводить экспертизу и реализовывать технические и организационные меры,</p>	
--	--	--	---	--

			<p>обеспечивающие защиту от несанкционированного доступа к элементам конфигурации, сохранение и восстановление программного обеспечения, сравнивать модели архитектуры программного обеспечения и архитектуры программных систем [АР-3.3]; проверять соответствие реализации интегрированного программного обеспечения и программных систем выбранным техническим решениям, проверять результаты испытаний интегрированного программного обеспечения и программных систем с точки зрения возможности их переноса в единую информационную среду, определять характеристики и параметры готовности</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>интегрированного программного обеспечения и программных систем для их переноса в единую информационную среду, формулировать рекомендации по изменению программного обеспечения и программных систем для соответствия архитектурным требованиям единой информационной среды [АР-3.4]; проверять запросы на изменения интегрированного программного обеспечения и программных систем на соответствие архитектуре единой информационной среды, согласовывать запросы на изменения интегрированного программного обеспечения и программных систем с точки зрения единой информационной среды, изменять запросы и</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>выявлять несоответствия запросов на изменения архитектуры единой информационной среды [АР-3.5]</p> <p>В-ПК-2.10 Владеть: навыками разработки требований и в соответствии с ними аппаратных и программных компонентов защищенных высокопроизводительных вычислительных систем.; навыками выявления и согласования требований к архитектуре единой информационной среды [АР-3.1.]; навыками выбора и моделирования архитектуры единой информационной среды [АР-3.2.]; навыками контроля проектирования и документирования программного обеспечения и его интеграции с точки зрения единой информационной среды [АР-3.3.]; навыками</p>		
--	--	--	---	--	--

			контроля реализации и испытаний программного обеспечения и его интеграции для их переноса в единую информационную среду [АР-3.4.]; навыками сопровождения эксплуатации единой информационной среды [АР-3.5.]		
--	--	--	--	--	--

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы

– ПАО "Сбербанк России"

Руководитель программы

заместитель директора Института _____ / Чугунков И.В.
интеллектуальных кибернетических систем

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:

ПАО "Сбербанк России"

Руководитель направления _____ / Кирюшкин С.Б.