

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 27.09.2023
№ 1

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 29.09.2023 № 084-3951

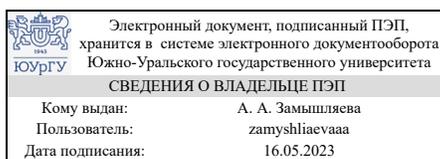
Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Прикладная математика и искусственный интеллект
Квалификация бакалавр
Форма обучения очная
Срок обучения 4 года
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9.

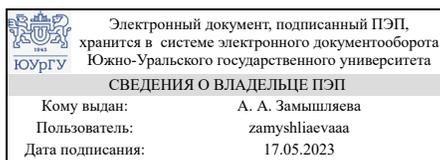
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
д. физ.-мат.н., профессор



А. А. Замышляева

Заведующий кафедрой
д. физ.-мат.н., профессор



А. А. Замышляева

Челябинск 2023

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

При реализации образовательной программы применяются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Прикладная математика и искусственный интеллект ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных	06.001 Программист	А Разработка и отладка программного кода	А/01.3 Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения	06.001 Программист	А Разработка и отладка программного кода	А/02.3 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных; А/05.3 Проверка и отладка программного кода

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

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

- производственно-технологический;
- научно-исследовательский.

Профиль подготовки Прикладная математика и искусственный интеллект конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; производственно-технологический типы задач и следующие задачи профессиональной деятельности выпускников сбор и подготовка данных для систем искусственного интеллекта, разработка систем анализа больших данных, создание и поддержка систем искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов, концептуальное моделирование проблемной области, формализация представления знаний в системах искусственного интеллекта, применение инструментальных средств для решения задач машинного обучения, создание и внедрение сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта. объекты профессиональной деятельности: математические модели, алгоритмы, технологии вычислений и программирования, языки программирования, информационно-коммуникационные технологии, технологии хранения и обработки информации, технологии хранения, обработки и анализа больших данных, нейросетевые технологии, методы машинного обучения, глубокие нейронные сеть, системы искусственного интеллекта, а также другие объекты в области прикладной математики и искусственного интеллекта.

В разработке образовательной программы принимали участие представители предприятий-партнеров ООО "Цифровая Собственность", ООО "Компас плюс".

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Государственная итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Осуществляет поиск информации; использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	<p>Знает: способы первичной обработки информации; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; принципы сбора, анализа, отбора и обобщения информации.</p> <p>Умеет: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы обработки эмпирических данных.</p> <p>Имеет практический опыт: декомпозиции поставленной задачи, выделяя её базовые составляющие; выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; применения основных статистических методов для решения практических задач.</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	Определяет круг задач в рамках поставленной цели; выбирает оптимальные способы их решения в рамках действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>Знает: принципы прогнозирования социально-экономического развития в условиях ограниченности ресурсов[1]; принципы принятия экономических решений в условиях ограниченности ресурсов; необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; методы оптимизации решений конкретных задач, с учётом имеющихся ограничений.</p> <p>Умеет: проектировать решение задачи, выбирая оптимальный способ её решения.</p> <p>Имеет практический опыт: использования экономической информации для прогнозирования социально-экономического развития; использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; применения нормативной базы при выборе оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности; анализа альтернативных вариантов решений для достижения оптимальных результатов.</p>

<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Осуществляет социальное взаимодействие с другими членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом</p>	<p>Знает: этические нормы и установленные правила командной работы; основные принципы распределения ролей в командной работе.</p> <p>Умеет: нести ответственность за свою работу и реализовать собственный потенциал в команде.</p> <p>Имеет практический опыт: участия в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи.</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>Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>Знает: структуру и характеристику современного русского языка; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого иностранного языка.</p> <p>Умеет: грамотно выражать свои мысли на русском языке при деловом общении; выражать свои мысли в устной и письменной формах на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: делового общения на русском языке; общения на иностранном языке, перевода текстов с иностранного языка на русский язык.</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии; Ориентируется в культурном разнообразии общества, соблюдает этические нормы поведения и толерантно воспринимает культурное многообразие общества</p>	<p>Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием российской государственности, особенности современной политической организации российского общества, фундаментальные ценностные принципы российской государственности (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость); основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; основные философские парадигмы современного мирового сообщества.</p> <p>Умеет: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</p> <p>находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных</p>

		<p>особенностях и традициях различных социальных групп; проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контексте; применять приёмы философского мировоззрения в процессе изучения проблемы.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого чувства гражданственности и патриотизма; анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума.</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Грамотно управляет своим временем, выстраивает и реализовывает собственную траекторию развития на основе принципа непрерывного образования</p>	<p>Знает: основные правила планирования времени при самоорганизации внеаудиторной самостоятельной работы, предусмотренной рабочей программой учебной дисциплины.</p> <p>Умеет: критически оценить эффективность использования времени при решении поставленных задач, а также, относительно полученного результата.</p> <p>Имеет практический опыт: оценки личностных ресурсов по достижению целей управления своим временем для успешного выполнения порученной работы и саморазвития.</p>

<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрирует физическую подготовленность для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: теоретические основы изучаемых силовых видов спорта[2]; основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий[3]; научно-практические основы физической культуры и спорта; основы здорового образа жизни и физической культуры.</p> <p>Умеет: выполнять комплексы физкультурных упражнений; поддерживать должный уровень физической подготовленности.</p> <p>Имеет практический опыт: занятий физкультурой по фитнес программам; укрепления индивидуального здоровья с помощью комплекса физкультурных упражнений; занятий физической культурой и спортом; формирования здорового образа и стиля жизни.</p>
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Идентифицирует опасности и оценивает факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества; Применяет способы и технологии создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, алгоритм оказания первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Знает: основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения, правила поведения в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Умеет: создать безопасные условия реализации профессиональной деятельности для сохранения природной среды, для обеспечения устойчивого развития общества.</p> <p>Имеет практический опыт: поддержания безопасных условий жизнедеятельности.</p>
<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p>	<p>Демонстрирует умение принимать обоснованные экономические решения</p>	<p>Знает: основные права и обязанности студента, предусмотренные федеральным законодательством.</p> <p>Умеет: применять обоснованные экономические решения опираясь на действующую законодательную базу.</p> <p>Имеет практический опыт: принятия правильных обоснованных экономических решений в рамках правового поля.</p>

<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>Осуществлять профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, правового мышления, правовой культуры, нетерпимого отношения к коррупционному поведению</p>	<p>Знает: основные нормы гражданского, трудового, административного и уголовного права.</p> <p>Умеет: осуществлять профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, правового мышления, правовой культуры, нетерпимого отношения к коррупционному поведению.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа нормативных правовых актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности.</p>
<p>УК-91 Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учётом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности.</p>	<p>УК-1.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>УК-1.3. Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной изменении социально-экономических условий.</p>	<p>Знает: [УК-1.1. 3-2.] Знает классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; [УК-1.2. 3-1.] цели задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищённости информационных систем и систем искусственного интеллекта; [УК-1.1. 3-1.] текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии; [УК-1.1. 3-4.] основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения; [УК-1.1. 3-3.] современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития; [УК-1.3. 3-1.] правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта; [УК-1.3. 3-2.] международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях.</p> <p>Умеет: [УК-1.2. У-2.] сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; [УК-1.2. У-3.] работать с информацией с учётом требований информационной</p>

		<p>безопасности; [УК-1.1. У-1.] анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества; [УК-1.1. У-3.] формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности; [УК-1.3. У-1.] применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности; [УК-1.2. У-1.] использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями; [УК-1.3. У-2.] применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности; [УК-1.1. У-2.] выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с информацией, информационными и компьютерными технологиями с учётом требований информационной безопасности.</p>
<p>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических наук в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: основные понятия математической логики и информатики; теоретические и практические основы алгебры; основные геометрические объекты, их свойства, геометрические методы анализа и решения прикладных задач; базовые понятия математического анализа, применяемые в математических науках, прикладной математике и информатике; различные типы дифференциальных уравнений и способы их решения; основные положения теории функции комплексной переменной; теоретические и практические положения функционального анализа; базовые определения и законы аналитической механики и теоретической физики; классические понятия вариационного исчисления и методы теории оптимального управления.</p> <p>Умеет: применять язык математической логики при анализе и решении задач</p>

		<p>профессиональной деятельности; использовать различные алгебраические объекты и структуры в задачах профессиональной деятельности; применять геометрические методы для анализа и решения прикладных задач; использовать математический аппарат в решении профессиональных задач; применять классические методы математического анализа в решении задач прикладной математики и информатики; создавать алгоритмы решения прикладных задач над полем комплексных чисел; использовать измерительную аппаратуру для определения значений физических характеристик объектов; применять вариационный подход и методы оптимального управления к решению практических задач.</p> <p>Имеет практический опыт: создания алгоритмов решения прикладных задач; использования разных систем координат и их баз с целью оптимизации решения как задач фундаментальной математики, так и прикладных задач; программной реализации алгоритмов задач профессиональной деятельности; решения дифференциальных уравнений в математических моделях различных прикладных задач; проведения физических экспериментов в лабораторных условиях.</p>
<p>ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>Использует и адаптирует существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>Знает: принципы построения, назначение, структуру, функции и эволюцию операционных систем; основные методы и средства разработки ПО, принципы представление данных в памяти компьютера, порядок работы операторов языка программирования; фундаментальные понятия и законы дискретной математики; синтаксис языка объектно-ориентированного программирования C++; устройство и принципы построения объектно-ориентированных библиотек; структуры данных, применяемые в области прикладного программного обеспечения; методы и средства создания и программирования баз данных; правила построения двумерных и трехмерных графических изображений; математические основы функционального и логического программирования.</p>

		<p>Умеет: проводить инсталляцию, конфигурирование и загрузку операционных систем, в том числе сетевых; выполнять разработку и отладку программ на языке Си; коррелировать прикладные задачи и классические задачи дискретной математики, использовать язык математической логики для алгоритмического решения этих задач; адаптировать и использовать шаблоны объектно-ориентированного программирования для решения профессиональных задач; выбирать структуры данных, адекватные конкретным проблемным и системным задачам программирования, и оценивать их эффективность; пользоваться современными графическими редакторами; разрабатывать программные системы в строго функциональном стиле; разрабатывать программные средства для систем искусственного интеллекта.</p> <p>Имеет практический опыт: использования сетевых технологий для решения прикладных задач; проектирования, кодирования и отладки разрабатываемого программного обеспечения, работы с различными системами программирования, с различными средами программирования; использования классических законов дискретной математики при алгоритмическом решении прикладных задач; применения объектных технологий разработки программных систем; проектирования, разработки и программирования баз данных; составления и отладки графических программ; поиска решения в системах искусственного интеллекта.</p>
--	--	--

<p>ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>Применяет и модифицирует математические модели для решения своих профессиональных задач</p>	<p>Знает: принципы моделирования экономических, экологических, социальных, технических задач в форме задач оптимизации; классические численные методы решения задач вычислительной математики; методы решений уравнений математической физики; основные понятия сложности алгоритмов. Умеет: применять методы оптимизации в математическом моделировании интеллектуальных систем; оценивать сложность и эффективность численных методов, применяемых в решении профессиональных задач; модифицировать алгоритмы решения уравнений математической физики в зависимости от краевых и начальных условий. Имеет практический опыт: моделирования социальных задач и производственных процессов; разработки и анализа математических моделей и алгоритмов решения задач вычислительной математики; классификации дискретных задач по их сложности.</p>
<p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения своих профессиональных задач</p>	<p>Знает: принципы работы современных информационных технологий. Умеет: использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий при проектировании систем искусственного интеллекта.</p>

<p>ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Участствует в разработках алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения</p>	<p>Знает: методику разработки программ с использованием технологии объектно-ориентированного программирования; приемы программирования в функциональном стиле, приемы логического программирования. Умеет: разрабатывать математические модели, алгоритмы и компьютерные программ для предложенных задач; реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением высокоуровневого языка программирования C++; использовать функциональное и логическое программирования для разработки алгоритмов математических, информационных и имитационных моделей и их реализации. Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ на языке C++; разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения.</p>
<p>ОПК-91 Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта.</p>	<p>ОПК-1.1. Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов. ОПК-1.2. Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением технологий и систем искусственного интеллекта.</p>	<p>Знает: [ОПК-1.1. 3-1.] рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы; [ОПК-1.2. 3-1.] способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта. Умеет: [ОПК-1.1. У-1.] выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов; [ОПК-1.2. У-1.] разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта. Имеет практический опыт: нахождения рациональных решений в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов.</p>

<p>ОПК-92 Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.</p>	<p>ОПК-2.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.</p> <p>ОПК-2.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.</p>	<p>Знает: [ОПК-2.1. З-1.] основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла; [ОПК-2.2. З-1.] как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.</p> <p>Умеет: [ОПК-2.1. У-1.] управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла; [ОПК-2.2. У-1.] решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач управления проектами на стадиях их жизненного цикла.</p>
--	---	--

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения	Принимает участие в разработке системного и прикладного программного обеспечения	06.001 Программист А/01.3 Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода	<p>Знает: современные компьютерные технологии разработки программных систем; модели описания формальных языков, в том числе и языков программирования; задачи и этапы построения трансляторов; способы и особенности реализации объектной модели в скриптовых языках программирования</p> <p>Умеет: построить грамматику формального языка и преобразовать её к требуемому виду для построения лексического и синтаксического анализаторов; встраивать скриптовые языки в компилируемые среды с целью автоматизации офисных приложений</p> <p>Имеет практический опыт: участия в разработке прикладного программного обеспечения; проектирования компиляторов для архитектур семейства Intel; автоматизации действий в операционной системе с помощью скриптовых языков программирования</p>

<p>ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках</p>	<p>Принимает участие в исследовании новых математических моделей в естественных науках</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>Знает: фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, методы анализа вероятностных моделей случайных величин; основные понятия теории исследования операций и методы системного анализа</p> <p>Умеет: строить и анализировать вероятностные математические модели, соответствующие поставленной задаче; применять методы системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза систем</p> <p>Имеет практический опыт: описания и анализа вероятностных моделей случайных процессов, вероятностного прогнозирования; исследования новых математических моделей в естественных науках; применения аналитического аппарата современных методов системного анализа</p>
<p>ПК-3 (ПК-1 модели) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей;</p> <p>ПК-1.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей;</p> <p>ПК-1.3. Собирает</p>		<p>Знает: [ПК-1.1. 3-1.] основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач;</p> <p>[ПК-1.2. 3-1.] методы и инструментальные средства</p>

исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта.

решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта; [ПК-1.3. З-1.] методы сбора и обобщения информации о проблемной области путём опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта

Умеет: [ПК-1.3. У-1.] осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных); [ПК-1.1. У-1.] определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта; [ПК-1.3. У-1.] осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путём опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе

			<p>искусственного интеллекта; [ПК-1.2. У-1.] осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей</p> <p>Имеет практический опыт: сбора информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных); сбора, обобщения и статистической обработки информации о проблемной области</p>
<p>ПК-4 (ПК-2 модели) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта;</p> <p>ПК-2.2 Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта;</p> <p>ПК-2.3 Проводит тестирование систем искусственного интеллекта.</p>		<p>Знает: [ПК-2.2. 3-1.] современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для объектно-ориентированного программирования приложений систем интеллекта; [ПК-2.1. 3-1.] основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops; [ПК-2.3. 3-1.] основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования и качества функционирования систем искусственного интеллекта; [ПК-2.2. 3-1.] современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для</p>

функционального и логического программирования приложений систем искусственного интеллекта

Умеет: [ПК-2.2. У-1.] разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#); [ПК-2.1. У-1.] настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке; разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта; [ПК-2.3. У-1.] проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя

Имеет практический опыт: участия в разработке программных приложений систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования; тестирования работоспособности и качества функционирования систем

		искусственного интеллекта
ПК-5 (ПК-4 модели) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	<p>ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения;</p> <p>ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей;</p> <p>ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения.</p>	<p>Знает: [ПК-4.1. 3-1.] принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops;</p> <p>[ПК-4.1. 3-2.] статистические методы анализа данных;</p> <p>[ПК-4.3. 3-1.] классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя; [ПК-4.2. 3-1.] методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения</p> <p>Умеет: [ПК-4.1. У-1.] сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения;</p> <p>[ПК-4.1. У-2.] использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения;</p> <p>[ПК-4.3. У-1.] проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости, разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения; [ПК-4.2. У-1.] определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области; разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач</p> <p>Имеет практический опыт: участия в разработке алгоритмов для решения задач машинного обучения; оценки</p>

			качества моделей машинного обучения
ПК-6 Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий и системах искусственного интеллекта, а также участвовать в их разработке	Применяет основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий и системах искусственного интеллекта, а также участвует в их разработке.	06.001 Программист А/02.3 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных А/05.3 Проверка и отладка программного кода	Знает: принципы визуального программирования, свойства и методы визуальных компонент [4]; основные принципы, концепции и профессиональную лексику языка C#; синтаксис, базовые классы, библиотеки языка Java; методы проектирования архитектуры мобильных приложений, методологию и технологию построения Web-систем Умеет: использовать технологии визуального программирования для реализации информационных систем; применять конструкции, возможности и средства языка C# при разработке программного обеспечения; создавать классы на языке Java для решения задач анализа данных по принципам объектно-ориентированного программирования; разрабатывать интерфейсы мобильных приложений и Web-приложений для интеллектуальных систем Имеет практический опыт: разработки алгоритмов решения задач искусственного интеллекта средствами визуального программирования; создания прикладного программного обеспечения средствами объектно-ориентированного программирования языка C#; создания консольных и графических приложений и апплетов в IDE Eclipse
ПК-7 (ПК-3 модели)	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель		Знает: [ПК-3.1. 3-1.] методы концептуального

<p>Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта</p>	<p>проблемной области системы искусственного интеллекта;</p> <p>ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта.</p>		<p>моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области;</p> <p>[ПК-3.1. 3-2.] методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов; [ПК-3.2. 3-1.] методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора;</p> <p>[ПК-3.2. 3-2.] методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний</p> <p>Умеет: [ПК-3.1. У-1.] применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области;</p> <p>[ПК-3.1. У-2.] отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии; [ПК-3.2. 3-1.] выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач;</p> <p>[ПК-3.2. У-2.] проектировать базу знаний с использованием</p>
---	---	--	--

			<p>различных классов методов представления знаний</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования базы знаний с учётом класса решаемых задач</p>
<p>ПК-8 (ПК-5 модели)</p> <p>Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения</p>	<p>ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи;</p> <p>ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач;</p> <p>ПК-5.3. Создаёт, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы с применением выбранных инструментов машинного обучения.</p>		<p>Знает: [ПК-5.1. 3-1.] возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения; [ПК-5.2. 3-1.] функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения;</p> <p>[ПК-5.2. 3-2.] принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения;</p> <p>[ПК-5.3. 3-1.] принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения; [ПК-5.3. 3-2.] методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU);</p> <p>[ПК-5.3. 3-3.] принципы работы распределённых кластерных систем</p> <p>Умеет: [ПК-5.1. У-1.] проводить сравнительный анализ и</p>

			<p>осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения; [ПК-5.3. У-1.] решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения; [ПК-5.2. У-1.] применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения; [ПК-5.2. У-2.] планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей; [ПК-5.3. У-2.] работать с распределённой кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: участия в разработке моделей машинного обучения с использованием современных инструментальных средств и систем программирования; выполнения машинного эксперимента, оценки точности и качества построенной модели</p>
<p>ПК-9 (ПК-6 модели) Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых</p>	<p>ПК 6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи;</p> <p>ПК 6.2. Разрабатывает системы искусственного</p>		<p>Знает: [ПК-6.1. 3-1.] базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей; [ПК-6.1. 3-2.] функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных</p>

<p>моделей и методов</p>	<p>интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.</p>		<p>сетей;</p> <p>[ПК-6.2. 3-1.] принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных</p> <p>Умеет: [ПК-6.1. У-1.] проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения;</p> <p>[ПК-6.2. У-1.] решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей; [ПК-6.1. У-2.] применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p> <p>Имеет практический опыт: использования современных инструментальных средств и систем программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>
<p>ПК-10 (ПК-7 модели) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для</p>	<p>ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях;</p>		<p>Знает: [ПК-7.2. 3-1.] методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных;</p>

<p>систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.</p>	<p>[ПК-7.1. 3-1.] виды представления данных, методы поиска и парсинга данных;</p> <p>[ПК-7.1. 3-2.] уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных);</p> <p>[ПК-7.1. 3-3.] основные инструменты и технологии Data Science; [ПК-7.2. 3-2.] методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок</p> <p>Умеет: [ПК-7.2. У-1.] выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы;</p> <p>[ПК-7.2. У-3.] осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных;</p> <p>[ПК-7.1. У-1.] отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критический отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость; [ПК-7.2. У-2.] выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей; [ПК-7.2. У-5.] использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных; [ПК-7.1. У-2.] использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях;</p> <p>[ПК-7.2. У-4.] использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и</p>
---	---	--

			<p>неструктурированных данных для машинного обучения</p> <p>Имеет практический опыт: использования инструментов и библиотек для Data Science для поиска данных, технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения</p>
<p>ПК-11 (ПК-8 модели)</p> <p>Способен разрабатывать системы анализа больших данных</p>	<p>ПК- 8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных;</p> <p>ПК- 8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных.</p>		<p>Знает: [ПК-8.1. 3-1.] общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных;</p> <p>[ПК-8.1. 3-2.] принципы работы экосистемы Hadoop. фреймворка SPARK;</p> <p>[ПК-8.1. 3-3.] устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных;</p> <p>[ПК-8.1. 3-4.] предметно-ориентированные языки;</p> <p>[ПК-8.2. 3-2.] устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL); [ПК-8.2. 3-4.] методы и технологии машинного обучения на больших данных; [ПК-8.2. 3-3.] архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта;</p> <p>[ПК-8.2. 3-1.] принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных</p> <p>Умеет: [ПК-8.1. У-1.] настраивать и оптимизировать</p>

конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных;

[ПК-8.1. У-2.] разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных;

[ПК-8.1. У-3.] выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing);

[ПК-8.1. У-5.] использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции);

[ПК-8.2. У-3.] использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL, процессы и инструменты); [ПК-8.2. У-1.] разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных;

[ПК-8.2. У-4.] использовать технологии науки о данных и больших данных в разработке для решения практических задач промышленности; [ПК-8.2. У-2.] разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа;

[ПК-8.2. У-5.] описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных; [ПК-8.1. У-4.] использовать шины данных

		(Apache Kafka) Имеет практический опыт: машинного обучения на больших данных; участия в разработке программного обеспечения для анализа больших данных; разработки программных средств визуализации больших данных и результатов их анализа
ПК-12 (ПК-9 модели) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	<p>ПК-9.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»;</p> <p>ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»;</p> <p>ПК-9.3. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»;</p> <p>ПК-9.4. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи».</p>	<p>Знает: [ПК-9.1. 3-1.] принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии "Компьютерное зрение"; [ПК-9.3. 3-1.] фундаментальные правила построения систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии "Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений"; [ПК-9.2. 3-1.] принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии "Обработка естественного языка"; [ПК-9.3.</p>

3-1.] фундаментальные правила построения рекомендательных систем, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии "Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений"; [ПК-9.4. 3-1.] принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии "Распознавание и синтез речи" Умеет: [ПК-9.1. У-1.] применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии "Компьютерное зрение"; [ПК-9.2. У-1.] применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии "Обработка естественного языка"; [ПК-9.3. У-1.] применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии "Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений"; [ПК-9.4. У-1.]

		<p>применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии "Распознавание и синтез речи"</p> <p>Имеет практический опыт: построения системы поддержки принятия решения, основанной на интеллектуальных принципах; участия в разработке экспертных систем</p>
--	--	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	УК-91	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-91	ОПК-92	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12
Философия					+						+																			
Технология программирования			+										+																	
Дифференциальные уравнения												+																		
Базы данных													+																	
Иностранный язык				+																										
Уравнения математической физики														+																
Объектно-ориентированное программирование													+			+							+							
Математическая статистика	+																					+								
Технологии и модели управления проектами в интеллектуальных системах																		+	+											

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

4.1. Общесистемное обеспечение программы

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

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

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.