

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 03.11.2022
№ 2

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3671

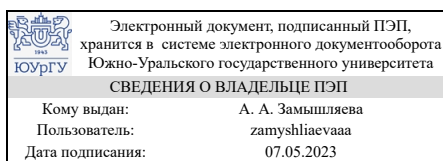
Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Математическое и программное обеспечение интеллектуальных систем
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.

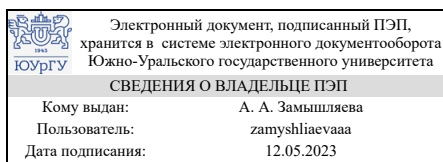
Разработчики:

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.

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 Математическое и программное обеспечение интеллектуальных систем 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
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения	06.001 Программист	А Разработка и отладка программного кода	А/01.3 Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода
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, разработки и тестирования программного обеспечения	06.001 Программист	С Интеграция программных модулей и компонентов и проверка работоспособности выпусков программного продукта	С/01.5 Разработка процедур интеграции программных модулей

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных	06.015 Специалист по информационным системам	С Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	С/17.6 Разработка баз данных ИС; С/26.6 Оптимизация работы ИС
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения	06.015 Специалист по информационным системам	С Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	С/08.6 Разработка модели бизнес-процессов заказчика; С/14.6 Разработка архитектуры ИС
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных	06.001 Программист	Д Разработка требований и проектирование программного обеспечения	Д/01.6 Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению; Д/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения

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:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

Профиль подготовки Математическое и программное обеспечение интеллектуальных систем конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; производственно-технологический типы задач. объекты профессиональной деятельности: математические модели, алгоритмы, численные методы, прикладное программное обеспечение, системное программное обеспечение, технологии вычислений и программирования, языки программирования, информационно-коммуникационные технологии, технологии хранения и обработки информации, а также другие объекты в области прикладной математики и информатики.

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)
--	-----------------------------------	---

<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Знает: механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; способы первичной обработки информации; принципы сбора, анализа, обработки и обобщения информации; российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; методологию планирования и реализации эксперимента.</p> <p>Умеет: анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; систематизировать собранную информацию, выбирать приёмы и методы обработки эмпирических данных; использовать экспериментальный подход для получения полезной информации.</p> <p>Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; декомпозиции поставленной задачи, выделяя её базовые составляющие; применения статистических методов обработки эмпирических данных; получения дополнительных знаний из информационно-поисковых систем; анализа и синтеза информации, полученной экспериментальным путём.</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>Определяет круг задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Знает: принципы прогнозирования социально-экономического развития в условиях ограниченности ресурсов[1]; основные положения квантовой механики; основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок; круг задач цифровизации в современных экологических проблемах; способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм; основы математического представления простых и сложных сигналов, формируемых и обрабатываемых в современных радиоэлектронных устройствах; числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания; методы и</p>

принципы целеполагания; механизмы отбора оптимальных решений; правовые нормы в рамках профессиональной деятельности; свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математические модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы; принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы; понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения, базирующихся на анализе данных; инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности предприятия; современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров; математический аппарат описания сигналов и линейных систем; основной инструментарий ТРИЗ; необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; определение проекта; классификацию проектов; основные группы процессов, процессы и области знаний (функциональные области) управления проектами; основные виды и процедуры контроля выполнения проекта; инструменты и методы управления внешними коммуникациями проекта; основные организации и профессиональные сообщества управления проектами; законодательно-правовые нормы и стандарт в области управления проектами; суть методов организации продуктивного мышления;

принципы оцифровки данных по энерго- и ресурсосбережению; конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления DeltaV; способы повышения надежности цифровых АСУ ТП; основные подходы к определению экономических и финансовых целей и задач бизнеса, основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа; историю развития информационных технологий и систем для управления организационными структурами, состав и виды их обеспечения; действие основных квантовых гейтов; языки описания аппаратуры, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем; методы оптимизации решений конкретных задач, с учётом имеющихся ограничений; принципы принятия экономических решений в условиях ограниченности ресурсов; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач.

Умеет: выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач; выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач; применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения; выполнять моделирование процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты; выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей; анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов; генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; применять IT-навыки для решения проблем энерго- и

ресурсосбережения; оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; использовать источники экономической информации для разработки бизнес-плана инвестиционного проекта; осуществлять сбор информации для выполнения анализа внутренней и внешней среды предприятия; интерпретировать значения финансовых показателей для выработки стратегии развития; решать задачи квантовой оптики; разрабатывать встроенное программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации; выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов; выбирать необходимые для решения задач инструменты; ставить цели и формулировать задачи, связанные с управлением проектами и реализацией профессиональных функций; составлять сетевые и календарные графики работ проекта и оценивать их параметры в условиях имеющихся ресурсных ограничений; организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач; использовать методы организации продуктивного мышления при решении задач; создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки; интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм; рассчитать затраты на достижение поставленных перед бизнесом целей и задач, сформулировать измеримые бизнес-цели в стоимостном выражении, определить экономический эффект от их достижения; выбирать способы решения задачи проектирования (модификации) и сопровождения автоматизированной системы управления организационными структурами с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров и ПЛИС, проводить

расчеты основных узлов цифровых устройств; оценить потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач профессиональной деятельности; проектировать решение задачи, выбирая оптимальный способ её решения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения.

Имеет практический опыт: использования экономической информации для прогнозирования социально-экономического развития; решения задачи квантовой механики в матричном представлении; выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА; применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов; выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализа; анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов; проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей; работы в расчётных экологических программах; оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач; выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта; выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта; применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов; использования основных инструментов ТРИЗ (приемов разрешения противоречий); применения нормативной базы при выборе оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности; реализации основных управленческих функций применительно к проекту; применения

		<p>современного инструментария управления содержанием, продолжительностью, качеством, стоимостью и рисками проекта; организации продуктивного мышления при решении задач; работы с цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению; междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач; создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии; формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса; анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами; решения задач по теме квантовых вычислений; отладки и тестирования программного обеспечения микроконтроллеров и ПЛИС, применения специализированных САПР для разработки и верификации ПО; решения поставленных задач, с учётом имеющихся ресурсов и ограничений; анализа альтернативных вариантов решений для достижения оптимальных результатов; использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; работы с нормативно-правовой документацией.</p>
--	--	---

<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Принимает участие в командной работе, осуществляет социальное взаимодействие</p>	<p>Знает: этические нормы и установленные правила командной работы; эффективные стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели; различные приёмы и способы социализации личности и социального взаимодействия.</p> <p>Умеет: строить отношения с окружающими людьми, с коллегами; нести личную ответственность за результат; анализировать собственную деятельность и межличностные отношения в команде.</p> <p>Имеет практический опыт: участия в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи; работы в направлении личностного, образовательного и профессионального роста; участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</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>Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке</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; понимать содержание и извлекать необходимую информацию из текстов профессиональной направленности; осуществлять деловую и профессиональную коммуникацию на изучаемом иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: делового общения на русском языке; общения на иностранном языке, перевода текстов с иностранного языка на русский язык; делового и профессионального общения на изучаемом иностранном языке.</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Имеет собственную гражданскую позицию с учётом межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</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</p>

		<p>российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость); основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; основные философские парадигмы современного мирового сообщества; основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; основные подходы к анализу межэтнической и культурной дифференциации общества.</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 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; анализа структуры современного общества.</p>
УК-6 Способен управлять своим	Управляет своим временем, выстраивает и реализовывает	Знает: основные направления технологического развития и его влияние на

временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

собственную траекторию непрерывного образования и саморазвития

человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет"; методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; основы тайм-менеджмента; инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач; сущность инструментов ТРИЗ, позволяющих сокращать время при решении задач; как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения; основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения; способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели; роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни; о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач; основы хронометража; способы оптимизации сбора данных; методы и инструменты управления временем и бюджетом согласно целям и задачам саморазвития.

Умеет: критически оценить эффективность использования времени при решении поставленных задач, а также, относительно полученного результата; определять и

анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности; выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений; планировать свой временной режим работы; формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения; анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; подбирать необходимые инструменты ТРИЗ для решения задач в короткие сроки; адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам; выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике; эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения; правильно оценить требования рынка труда, свои перспективы в профессиональной области, на основании чего выстраивать и реализовывать индивидуальную траекторию непрерывного саморазвития; выбирать информационные технологии, способствующие саморазвитию личности в составе существующей организационной структуры; определять основных «пожирателей» времени

(хронофагов) в своей деятельности; искать новые подходы в цифровизации; планировать задачи и оптимальные пути их решения согласно плану саморазвития и самореализации.

Имеет практический опыт: оценки личностных ресурсов по достижению целей управления своим временем для успешного выполнения порученной работы и саморазвития; применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей; поиска и информации по современным экологическим проблемам; постановки целей саморазвития; управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике; планирования и управления своим временем в ходе саморазвития; планирования самостоятельной работы и собственной деятельности; использования инструментов ТРИЗ, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем); управления собственным временем; применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни; определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; планирования собственной профессиональной деятельности; реализации собственной образовательной траектории, направленной на получение дополнительных знаний в области анализа данных; саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели; реализации траектории саморазвития для освоения материала по квантовым вычислениям; выявления «пожирателей» времени в своей жизнедеятельности; самостоятельного освоения цифровых продуктов; составления

		<p>календарных планов и бюджетов проектов, в том числе проектов саморазвития, определения рисков и разработки мероприятий по их компенсации, в том числе для проектов саморазвития.</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Поддерживает должный уровень физической подготовленности 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>Создаёт и поддерживает 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</p>	<p>Знает: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения, правила поведения в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Умеет: идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; 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</p>	<p>Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>Знает: основные этапы социально-экономического развития общества. Умеет: прогнозировать и принимать обоснованные социально-экономические решения; применять обоснованные экономические решения опираясь на действующую законодательную базу; грамотно планировать распределение финансов в различных областях жизнедеятельности; ориентироваться в современных социально-экономических отношениях. Имеет практический опыт: самостоятельного принятия обоснованных экономических решений в своей жизнедеятельности.</p>
<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрирует нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>Знает: основные нормы гражданского, трудового, административного и уголовного права. Умеет: осуществлять профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, правового мышления, правовой культуры, нетерпимого отношения к коррупционному поведению. Имеет практический опыт: анализа нормативных правовых актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности.</p>

<p>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>Использует в профессиональной деятельности фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук</p>	<p>Знает: базовые понятия математического анализа, применяемые в математических науках, прикладной математике и информатике; теоретические и практические основы линейной алгебры и аналитической геометрии; основные положения теории функции комплексной переменной; различные типы дифференциальных уравнений и способы их решения; теоретические и практические положения функционального анализа; базовые определения и законы аналитической механики и теоретической физики.</p> <p>Умеет: использовать математический аппарат в решении профессиональных задач; применять классические методы математического анализа в решении задач прикладной математики и информатики; использовать различные алгебраические и геометрические объекты в задачах прикладной математики; создавать алгоритмы решения прикладных задач над полем комплексных чисел; использовать измерительную аппаратуру для определения значений физических характеристик объектов.</p> <p>Имеет практический опыт: 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: математические основы алгоритмов растровой и векторной графики; правила построения двумерных и трехмерных графических изображений; математические основы функционального и логического программирования; принципы использования существующих математических методов для разработки современных алгоритмов решения прикладных задач.</p> <p>Умеет: использовать геометрические примитивы при создании изображений; использовать существующие системы программирования для разработки и реализации алгоритмов, основанных на методах вычислительной математики; пользоваться современными графическими редакторами; разрабатывать программные системы в строго функциональном стиле; разрабатывать программные средства для систем искусственного интеллекта; модифицировать, совершенствовать и разрабатывать алгоритмы для 1С-программирования; использовать существующие системы программирования для реализации алгоритмов решения прикладных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов вычислительной математики для решения прикладных задач; составления и отладки графических программ; поиска решения в системах искусственного интеллекта; программирования в 1С; проектно-исследовательской деятельности.</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 поставленных задач</p>	<p>Знает: методы решений уравнений математической физики; основные виды графических моделей; методы геометрического моделирования; классификацию компьютерных игр; принципы моделирования экономических, экологических, социальных, технических задач в форме задач оптимизации; классические численные методы решения задач вычислительной математики; основные понятия сложности алгоритмов.</p> <p>Умеет: модифицировать алгоритмы решения уравнений математической физики в зависимости от краевых и начальных условий; исследовать поведение графических систем сложных объектов и модифицировать под них графические модели; выбирать математическую модель, соответствующую игровому процессу человек-компьютер, и проверять её адекватность; применять методы оптимизации в математическом моделировании; оценивать сложность и эффективность численных методов, применяемых в решении профессиональных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования программных систем, использующих решение геометрических задач; решения «классических» задач теории компьютерных игр; 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 задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: средства обеспечения безопасности и целостности данных; основные типы блокчейн-сетей, принципы их организации и сферы их использования.</p> <p>Умеет: обеспечить контроль доступа к базе данных, обеспечить защиту данных, резервирование и восстановление базы данных, обеспечить целостность баз данных; самостоятельно изучать новые технологии, используемые на предприятии, с помощью информационно-коммуникационных систем; использовать технологии блокчейн и децентрализованные системы для организации обмена информацией в рамках бизнес-сети.</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования базы или хранилища данных с учетом требований предметной области, безопасности, производительности; участия в разработке научно-исследовательского проекта, применяя изученные технологии; использования технологии блокчейн для организации открытого обмена информацией.</p>
--	---	--

<p>ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для практического применения</p>	<p>Знает: приемы программирования в функциональном стиле, приемы логического программирования; особенности восприятия информации человеком, устройства и режимы диалога. парадигмы и принципы взаимодействия человека с компьютерной средой; основные принципы, методы и технологии параллельного программирования, ориентированные на решение ресурсоёмких прикладных задач.</p> <p>Умеет: разрабатывать математические модели, алгоритмы и компьютерные программ для предложенных задач; использовать функциональное и логическое программирования для разработки алгоритмов математических, информационных и имитационных моделей и их реализации; строить и описывать взаимодействие пользователя с компьютерной средой в заданной проблемной области, пользоваться программами поддержки разработки пользовательских интерфейсов; разрабатывать алгоритмы параллельного программирования.</p> <p>Имеет практический опыт: применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач; разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения; проектирования человеко-машинного интерфейса; использования высокопроизводительных вычислительных систем для реализации алгоритмов параллельного программирования.</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	Разрабатывает системное или прикладное программное обеспечение	06.001 Программист D/01.6 Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению D/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения	<p>Знает: основные методы и средства разработки ПО на языках программирования C и C++; принципы представление данных в памяти компьютера, порядок работы операторов языка программирования; современные технологии разработки системного и прикладного программного обеспечения; синтаксис и структуру языка Python; синтаксис языка объектно-ориентированного программирования C++, устройство и принципы построения объектно-ориентированных библиотек; основы языка C#, его принципы, базовые концепции, профессиональную лексику; методы и средства создания и программирования баз данных; 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; основные этапы, методологию и технологию построения Web-систем; методы проектирования архитектуры мобильных приложений; методы выявления, анализа и разработки требований при проектировании сложных программных систем</p> <p>Умеет: выполнять разработку и отладку программ на языках программирования высокого</p>

уровня; современные компьютерные технологии в разработке программных продуктов; составлять собственные программы с использованием как встроенных, так и самостоятельно разработанных подпрограмм и модулей на языке Python; адаптировать и использовать шаблоны объектно-ориентированного программирования при разработке прикладного программного обеспечения; применять конструкции, возможности и средства языка C# при разработке программного обеспечения; 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; разрабатывать программное обеспечение, основанное на Web-интерфейсе; создавать многооконные мобильные приложения; создавать и описывать объектно-ориентированные модели предметной области

Имеет практический опыт: проектирования, кодирования и отладки программного обеспечения, разрабатываемого на языках C и C++; работы с различными системами программирования, различными средами программирования; адаптации процесса разработки ПО к требованиям информационной безопасности; написания программного кода с

		<p>использованием синтаксиса и конструкций языка Python; применения объектных технологий разработки программных систем; создания программного обеспечения средствами объектно-ориентированного программирования языка C#; проектирования, разработки и программирования баз данных; проектирования компиляторов для архитектур семейства Intel; автоматизации действий в операционной системе с помощью скриптовых языков программирования; разработки Web-приложений; разработки интерфейсов мобильных приложений; создания спецификаций как для всей системы в целом, так для отдельных подсистем и модулей</p>
--	--	---

<p>ПК-2 Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке</p>	<p>Применяет основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, участвует в их разработке</p>	<p>06.015 Специалист по информационным системам С/08.6 Разработка модели бизнес-процессов заказчика С/14.6 Разработка архитектуры ИС</p>	<p>Знает: синтаксис, базовые классы библиотеки языка Java; принципы визуального программирования, свойства и методы визуальных компонент; основные концепции компьютерной безопасности и методы защиты информации в ЭВМ</p> <p>Умеет: создавать классы на языке Java для решения типовых задач по принципам объектно-ориентированного программирования; использовать технологии визуального программирования для реализации информационных систем; использовать методы защиты информации при создании программных решений в области информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Имеет практический опыт: создания консольных и графических приложений и апплетов в IDE Eclipse; разработки алгоритмов решения прикладных задач средствами визуального программирования</p>
--	--	--	---

<p>ПК-3 Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах</p>	<p>Ориентируется в современных алгоритмах компьютерной математики, применяет и реализует математически сложные алгоритмы в современных программных комплексах</p>	<p>06.015 Специалист по информационным системам С/17.6 Разработка баз данных ИС С/26.6 Оптимизация работы ИС</p>	<p>Знает: синтаксис языка программирования, методы программирования и основные библиотеки Mathcad[4]; основные виды нейронных сетей, применяющихся для анализа изображений, их эффективные конфигурации и методики обучения; классификацию нейронных сетей, их свойства; модели представления знаний в искусственных нейронных сетях</p> <p>Умеет: создавать математическую модель и находить программное решение в среде Mathcad; ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, анализировать их и эффективно применять в современных программных комплексах; применять алгоритмы компьютерного зрения для решения прикладных задач; применять искусственные нейронные сети для решения задач классификации, кластеризации, прогнозирования и аппроксимации функций</p> <p>Имеет практический опыт: реализации математически сложных алгоритмов в среде Mathcad; разработки и анализа алгоритмов; использования современных программных средств и систем моделирования для построения и визуализации искусственных нейронных сетей</p>
<p>ПК-4 Способен активно участвовать в исследовании новых математических</p>	<p>Участствует в исследовании новых математических моделей в естественных науках</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/01.5 Осуществление</p>	<p>Знает: общенаучную и практическую значимость математического анализа, его роль в математическом моделировании реальных процессов: классы методов и</p>

<p>моделей в естественных науках</p>		<p>проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>алгоритмов машинного обучения; основные понятия теории исследования операций и методы системного анализа; способы построения математических моделей по экспериментальным данным; основные принципы математического моделирования, методы построения и исследования новых математических моделей в различных предметных областях; критерии принятия решения в условиях неопределённости Умеет: формализовать прикладные задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения для их решения; применять методы системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза систем; грамотно спланировать эксперимент с целью создания или исследования математических моделей в естественных науках Имеет практический опыт: исследования и анализа свойств математических и физических объектов средствами математического анализа; программной реализации алгоритмов машинного обучения; применения аналитического аппарата современных методов системного анализа; исследования и разработки математических моделей конфликтных ситуаций</p>
--	--	---	--

<p>ПК-5 Способен определять компонентный состав и архитектуру программного обеспечения или программно-аппаратного комплекса в соответствии с его назначением, осуществлять выбор оптимальных технологий и средств его разработки и сопровождения</p>	<p>Определяет компонентный состав и архитектуру программного обеспечения или программно-аппаратного комплекса в соответствии с его назначением, осуществляет выбор оптимальных технологий и средств его разработки и сопровождения</p>	<p>06.001 Программист С/01.5 Разработка процедур интеграции программных модулей</p>	<p>Знает: принципы построения, назначение, структуру, функции и эволюцию операционных систем; виды компьютерных сетей, принципы связи и обмена данными в компьютерных сетях, основные сетевые устройства; структуры данных, применяемые в области прикладного программного обеспечения; компонентный состав и архитектуру программного обеспечения</p> <p>Умеет: проводить инсталляцию, конфигурирование и загрузку операционных систем, в том числе сетевых; проектировать и устанавливать компьютерную сеть, выполнять проверку и устранять неполадки сети; выбирать структуры данных, адекватные конкретным проблемным и системным задачам программирования, и оценивать их эффективность; осуществлять выбор оптимальных технологий и средств разработки программного обеспечения</p> <p>Имеет практический опыт: использования сетевых технологий в программно-аппаратных комплексах; установки и настройки сетевых устройств: адаптера, модема и др; разработки программного обеспечения</p>
--	--	---	--

<p>ПК-6 Способен использовать математические методы при формализации, проектировании и разработке алгоритмических решений прикладных задач</p>	<p>Использует математические методы при формализации прикладных задач и разработке алгоритмических решений</p>	<p>06.001 Программист А/01.3 Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода</p>	<p>Знает: основные понятия дискретной математики и теории графов; фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, аналитические и численные подходы и методы для решения прикладных задач теории вероятностей; статистические методы обработки данных, в том числе, больших данных Умеет: применять язык математической логики при формализации, анализе и решении задач профессиональной деятельности; использовать при решении различных задач стандартные приёмы дискретной математики; применять вероятностный подход при проектировании алгоритмических решений прикладных задач; строить математические модели прикладных задач на основе оценок статистических параметров распределений данных; использовать математические методы при разработке алгоритмических решений прикладных задач Имеет практический опыт: создания алгоритмов решения прикладных задач на языке математической логики; использования статистических методов при разработке алгоритмов решения прикладных задач</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	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	
Компьютерная графика												+										
Основы российской государственности					+																	
Теория игр																				+		
Теория оптимизации		+											+									
Программирование в 1С												+										
Русский язык и культура речи				+																		
Проектно-исследовательский семинар												+								+		
Параллельное программирование															+							
Правоведение		+							+	+												
Основы компьютерной безопасности																	+					

Элементы квантовой оптики		+				+														
Квантовые вычисления		+				+														
Основы проектной деятельности		+				+														
Основы стратегического менеджмента		+				+														
Основы предпринимательства		+				+														
Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта		+																		
Технологии цифровизации и интернет вещей		+				+														
Информационные технологии в управлении организационными структурами		+				+														

Иностранный язык в профессиональной деятельности*				+																
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+																
Психология*			+			+														

*факультативные дисциплины

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.