

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 30.05.2022
№ 9

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3518

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и 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

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	А. А. Замышляева
Пользователь:	zamyshljaevaaa
Дата подписания:	07.07.2022

А. А. Замышляева

Заведующий кафедрой

д. физ.-мат.н., профессор

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	А. А. Замышляева
Пользователь:	zamyshljaevaaa
Дата подписания:	10.07.2022

А. А. Замышляева

Челябинск 2022

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 вычислительных машин и 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	06.015 Специалист по информационным системам	С Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	C/08.6 Разработка модели бизнес-процессов заказчика; C/14.6 Разработка архитектуры ИС
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	C/17.6 Разработка баз данных ИС; C/26.6 Оптимизация работы ИС

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
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	06.001 Программист	С Интеграция программных модулей и компонент и проверка работоспособности выпусков программного продукта	С/01.5 Разработка процедур интеграции программных модулей; С/02.5 Осуществление интеграции программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта
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 требований к программному обеспечению; Д/02.6 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие; Д/03.6 Проектирование 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:

производственно-технологический;
научно-исследовательский.

Профиль подготовки Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и систем конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сфераы 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)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	Знает: 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. Умеет: 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. Имеет практический опыт: 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.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из	Знает: принципы прогнозирования социально-экономического развития в условиях ограниченности ресурсов[1]; основные положения квантовой механики; методы и

<p>цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>принципы целеполагания; механизмы отбора оптимальных решений; правовые нормы в рамках профессиональной деятельности; основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок; понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы; 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; 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; круг задач цифровизации в современных экологических проблемах; принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы; инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности предприятия; математический аппарат описания сигналов и линейных систем; современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров; 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; основной инструментарий ТРИЗ; определение проекта;</p>
--	--	---

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; историю развития информационных технологий и систем для управления организационными структурами, состав и виды их обеспечения; основные подходы к определению экономических и финансовых целей и задач бизнеса, основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа; необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; языки описания аппарата, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем; конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления DeltaV; способы повышения надежности цифровых АСУ ТП; действие основных квантовых гейтов; суть методов организации продуктивного мышления; принципы оцифровки данных по энерго- и ресурсосбережению; 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: выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач; генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; применять математические методы обработки данных для выбора и реализации

оптимального способа решения; выполнять моделирования процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты; 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; выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач; анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов; оценить потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач профессиональной деятельности; 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; применять ИТ-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения; выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов; разрабатывать встроенное программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации; оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; выбирать необходимые для решения задач инструменты; решать задачи квантовой оптики; 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 управлеченческих задач; выбирать способы решения задачи проектирования (модификации) и сопровождения

автоматизированной системы управления организационными структурами с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; рассчитать затраты на достижение поставленных перед бизнесом целей и задач, сформулировать измеримые бизнес-цели в стоимостном выражении, определить экономический эффект от их достижения; разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров и ПЛИС, проводить расчеты основных узлов цифровых устройств; 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; проектировать решение задачи, выбирая оптимальный способ её решения; проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов.

Имеет практический опыт: использования экономической информации для прогнозирования социально-экономического развития; решения задачи квантовой механики в матричном представлении; выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализа; выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей; применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов; анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов; проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров; решения поставленных задач, с учётом имеющихся ресурсов и ограничений; выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе

результатов стратегического анализа объекта; выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта; работы в расчётных экологических программах; применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов; оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач; использования основных инструментов ТРИЗ (приемов разрешения противоречий); реализации основных управлеченческих функций применительно к проекту; применения современного инструментария управления содержанием, продолжительностью, качеством, стоимостью и рисками проекта; анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами; формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса; применения нормативной базы при выборе оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности; отладки и тестирования программного обеспечения микроконтроллеров и ПЛИС, применения специализированных САПР для разработки и верификации ПО; создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии; решения задач по теме квантовых вычислений; 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; анализа альтернативных вариантов решений для достижения оптимальных результатов; использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; работы с нормативно-правовой документацией.

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Принимает участие в командной работе, осуществляет социальное взаимодействие	<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>
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке(ых) языке(ах)	Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке	<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>

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Имеет собственную гражданскую позицию с учётом межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>Знает: законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации; 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: соотносить факты и явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции; применять приёмы философского мировоззрения в процессе изучения проблемы.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа социальных проблем в контексте мировой истории и современного социума; анализа структуры современного общества.</p>
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Управляет своим временем, выстраивает и реализовывает собственную траекторию непрерывного образования и саморазвития	<p>Знает: методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития; основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет"; инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; основы тайм-менеджмента; основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения; особенности принятия и реализации организационных, в том числе управлеченских решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности;</p>

сущность инструментов ТРИЗ, позволяющих сокращать время при решении задач; как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения; о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач; методы и инструменты управления временем и бюджетом согласно целям и задачам саморазвития; способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели; основы хронометражи; способы оптимизации сбора данных; роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни.

Умеет: критически оценить эффективность использования времени при решении поставленных задач, а также, относительно полученного результата; выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений; определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности; формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения; анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии; планировать свой временной режим работы; эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; 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; адаптировать известные программные

средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам; использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения; подбирать необходимые инструменты ТРИЗ для решения задач в короткие сроки; выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике; планировать задачи и оптимальные пути их решения согласно плану саморазвития и самореализации; правильно оценить требования рынка труда, свои перспективы в профессиональной области, на основании чего выстраивать и реализовывать индивидуальную траекторию непрерывного саморазвития; определять основных «пожирателей» времени (хронофагов) в своей деятельности; искать новые подходы в цифровизации; выбирать информационные технологии, способствующие саморазвитию личности в составе существующей организационной структуры.

Имеет практический опыт: оценки личностных ресурсов по достижению целей управления своим временем для успешного выполнения порученной работы и саморазвития; постановки целей саморазвития; поиска и информации по современным экологическим проблемам; применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей; планирования самостоятельной работы и собственной деятельности; управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике; планирования и управления своим временем в ходе саморазвития; 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

		<p>деятельности; использования инструментов ТРИЗ, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем); составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели; составления календарных планов и бюджетов проектов, в том числе проектов саморазвития, определения рисков и разработки мероприятий по их компенсации, в том числе для проектов саморазвития; реализации собственной образовательной траектории, направленной на получение дополнительных знаний в области анализа данных; выявления «пожирателей» времени в своей жизнедеятельности; самостоятельного осваивания цифровых продуктов; саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; реализации траектории саморазвития для освоения материала по квантовым вычислениям.</p>
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знает: основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий[2]; теоретические основы изучаемых силовых видов спорта[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: укрепления индивидуального здоровья с помощью комплекса физкультурных упражнений; занятий физкультурой по фитнес программам; занятий физической культурой и спортом; формирования здорового образа и стиля жизни.</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	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	Знает: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения, правила поведения в чрезвычайных ситуациях. Умеет: идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляющей деятельности; создать безопасные условия реализации профессиональной деятельности для сохранения природной среды, для обеспечения устойчивого развития общества. Имеет практический опыт: поддержания безопасных условий жизнедеятельности.
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	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.
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Демонстрирует нетерпимое отношение к коррупционному поведению	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>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: применять классические методы математического анализа в решении задач прикладной математики и информатики; использовать различные алгебраические и геометрические объекты в задачах прикладной математики; использовать математический аппарат в решении профессиональных задач; 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 существующие системы программирования для разработки и реализации алгоритмов, основанных на методах вычислительной математики; использовать геометрические примитивы при создании изображений; 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: основные виды графических моделей; методы геометрического моделирования; методы решений уравнений математической физики; принципы моделирования экономических, экологических, социальных, технических задач в форме задач оптимизации; классические численные методы решения задач вычислительной математики; классификацию компьютерных игр; основные понятия сложности алгоритмов.</p> <p>Умеет: исследовать поведение графических систем сложных объектов и модифицировать под них графические модели; модифицировать алгоритмы решения уравнений математической физики в зависимости от краевых и начальных условий; применять методы оптимизации в математическом моделировании; оценивать сложность и эффективность численных методов, применяемых в решении профессиональных задач; выбирать математическую модель, соответствующую игровому процессу человека-компьютер, и проверять её адекватность.</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования программных систем, использующих решение геометрических задач; моделирования социальных задач и производственных процессов; разработки и анализа математических моделей и алгоритмов решения задач вычислительной математики; решения «классических» задач теории компьютерных игр; 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: самостоятельно изучать новые технологии, используемые на предприятии, с помощью информационно-коммуникационных систем; обеспечить контроль доступа к базе данных, обеспечить защиту данных, резервирование и восстановление базы данных, обеспечить целостность баз данных; использовать технологии блокчейн и децентрализованные системы для организации обмена информацией в рамках бизнес-сети.</p> <p>Имеет практический опыт: участия в разработке научно-исследовательского проекта, применяя изученные технологии; проектирования базы или хранилища данных с учетом требований предметной области, безопасности, производительности; 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; основные принципы, методы и технологии параллельного программирования, ориентированные на решение ресурсоёмких прикладных задач; особенности восприятия информации человеком, устройства и режимы диалога. парадигмы и принципы взаимодействия человека с компьютерной средой.</p> <p>Умеет: разрабатывать математические модели, алгоритмы и компьютерные программы для предложенных задач; использовать функциональное и логическое программирования для разработки алгоритмов математических, информационных и имитационных моделей и их реализации; разрабатывать алгоритмы параллельного программирования; строить и описывать взаимодействие пользователя с компьютерной средой в заданной проблемной области, пользоваться программами поддержки разработки пользовательских интерфейсов.</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; использования высокопроизводительных вычислительных систем для реализации алгоритмов параллельного программирования; проектирования человека-машинного интерфейса.</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 требований к программному обеспечению D/02.6 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие D/03.6 Проектирование программного обеспечения	<p>Знает: основные методы и средства разработки ПО на языках программирования С и С++; современные технологии разработки системного и прикладного программного обеспечения; принципы представление данных в памяти компьютера, порядок работы операторов языка программирования; синтаксис языка объектно-ориентированного программирования С++, устройство и принципы построения объектно-ориентированных библиотек; синтаксис и структуру языка Python; основы языка С#, 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 выявления, анализа и разработки требований при проектировании сложных программных систем; методы проектирования архитектуры мобильных приложений</p> <p>Умеет: современные компьютерные технологии в разработке программных</p>

продуктов; выполнять разработку и отладку программ на языках программирования высокого уровня; адаптировать и использовать шаблоны объектно-ориентированного программирования при разработке прикладного программного обеспечения; составлять собственные программы с использованием как встроенных, так и самостоятельно разработанных подпрограмм и модулей на языке Python; 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 и описывать объектно-ориентированные модели предметной области; создавать многооконные мобильные приложения

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

		программных систем; написания программного кода с использованием синтаксиса и конструкций языка Python; 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; создания спецификаций как для всей системы в целом, так для отдельных подсистем и модулей; разработки интерфейсов мобильных приложений
--	--	---

<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 C/08.6 Разработка модели бизнес-процессов заказчика C/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 C/17.6 Разработка баз данных ИС C/26.6 Оптимизация работы ИС</p>	<p>Знает: синтаксис языка программирования, методы программирования и основные библиотеки Mathcad[4]; классификацию нейронных сетей, их свойства; модели представления знаний в искусственных нейронных сетях; основные виды нейронных сетей, применяющихся для анализа изображений, их эффективные конфигурации и методики обучения 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 искусственные нейронные сети для решения задач классификации, кластеризации, прогнозирования и аппроксимации функций; применять алгоритмы компьютерного зрения для решения прикладных задач 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>участует в исследовании новых математических моделей в естественных науках</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам A/01.5 Осуществление</p>	<p>Знает: общенаучную и практическую значимость математического анализа, его роль в математическом моделировании реальных процессов: классы методов и</p>

моделей в
естественных
науках

проведения работ по
обработке и анализу
научно-технической
информации и
результатов
исследований

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

ПК-5 Способен составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований	Составляет научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований	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	Знает: требования к оформлению отчётной документации; основные требования к оформлению научных обзоров, рефератов и отчётов по тематике проводимых исследований Умеет: сделать прогноз социально-экономического развития территориального субъекта и представить его в виде научного обзора, реферата, доклада или презентации; составлять научные обзоры микро- и макроэкономических основ в прикладных задачах бизнеса и представлять их в виде отчётов, рефератов, докладов или презентаций; представлять обзоры результатов проводимых исследований; представлять результаты собственных исследований, согласно существующим требованиям, в форме отчёта, презентации, чётко структурированного доклада Имеет практический опыт: разработки программной документации с учётом заданных требований; оформления результатов исследований по теме выпускной квалификационной работы; публичного представления результатов своих научных исследований
--	--	---	---

<p>ПК-6 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 C/01.5 Разработка процедур интеграции программных модулей C/02.5 Осуществление интеграции программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта</p>	<p>Знает: принципы построения, назначение, структуру, функции и эволюцию операционных систем; структуры данных, применяемые в области прикладного программного обеспечения; виды компьютерных сетей, принципы связи и обмена данными в компьютерных сетях, основные сетевые устройства; современное программное обеспечение, применяемое в профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: проводить инсталляцию, конфигурирование и загрузку операционных систем, в том числе сетевых; выбирать структуры данных, адекватные конкретным проблемным и системным задачам программирования, и оценивать их эффективность; проектировать и устанавливать компьютерную сеть, выполнять проверку и устранять неполадки сети; разрабатывать программные модули, реализующие математические алгоритмы</p> <p>Имеет практический опыт: использования сетевых технологий в программно-аппаратных комплексах; установки и настройки сетевых устройств: адаптера, модема и др; адаптации программных решений к конкретной задаче</p>
--	--	--	---

<p>ПК-7 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</p>	<p>Знает: основные понятия математической логики, информатики, дискретной математики; 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</p> <p>Умеет: применять язык математической логики при формализации, анализе и решении задач профессиональной деятельности; применять вероятностный подход при проектировании алгоритмических решений прикладных задач; строить математические модели прикладных задач на основе оценок статистических параметров распределений данных</p> <p>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	ПК-7
Скриптовые языки программирования																						
Математические основы компьютерной графики																						
Технологии блокчейн и децентрализованные системы																						
Теория оптимизации	+																					
Проектно-исследовательский семинар																						
Семинар "Методы интеллектуального анализа данных"																+						
Проектирование человека-машинного интерфейса															+							

Иностранный язык в профессиональной деятельности*				+															
Функциональный анализ*																			+
Социология*			+		+				+										
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+															

*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, предусмотренным 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.