

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.06.2021
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.06.2021 № 084-2820

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 г.

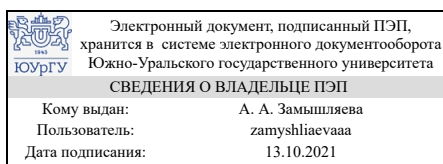
Язык обучения Русский

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

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки

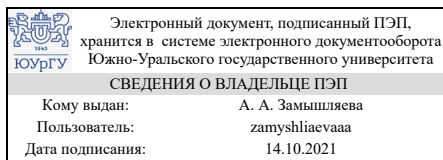
д. физ.-мат.н., профессор



А. А. Замышляева

Руководитель

д. физ.-мат.н., профессор



А. А. Замышляева

Челябинск 2021

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, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных | 06.001 Программист | D Разработка требований и проектирование программного обеспечения | 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 |
| 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 | 06.015 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 |
| 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 | 06.015 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 |

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.

Профиль подготовки Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и систем конкретизирует содержание программы путем ориентации на

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:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|-----------------|--|--|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <p>Знает: способы первичной обработки информации; принципы сбора, анализа, отбора и обобщения информации ; российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; методологию планирования и реализации эксперимента.</p> <p>Умеет: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы обработки эмпирических данных; использовать экспериментальный подход для получения полезной информации.</p> <p>Имеет практический опыт: декомпозиции поставленной задачи, выделяя её базовые составляющие; применения основных статистических методов для решения практических задач; получения дополнительных знаний из информационно-поисковых систем; анализа и синтеза информации, полученной экспериментальным путём.</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>Знает: принципы прогнозирования социально-экономического развития в условиях ограниченности ресурсов[1]; принципы принятия экономических решений в условиях ограниченности ресурсов; методы и принципы целеполагания; механизмы отбора оптимальных решений; правовые нормы в рамках профессиональной деятельности ; основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок; свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математический модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы; способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм;</p> |

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 ; принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы; круг задач цифровизации в современных экологических проблемах; основные положения квантовой механики; понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы; 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; инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; 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; математический аппарат описания сигналов и линейных систем; основной инструментарий ТРИЗ; языки описания аппаратуры, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем; 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; 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; необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; основные подходы к определению экономических и финансовых целей и задач бизнеса, основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа; действие основных квантовых гейтов; суть методов организации продуктивного мышления; историю развития информационных технологий и систем для управления организационными структурами, состав и виды их обеспечения; методы оптимизации решений конкретных задач, с учётом имеющихся ограничений; 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; 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; применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения; выполнять моделирования процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты; анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов; выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач; генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; 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 ; 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; решать задачи квантовой оптики; оценить потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач профессиональной деятельности; выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов; выбирать необходимые для решения задач инструменты; применять IT-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения; разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров и ПЛИС, проводить расчеты основных узлов цифровых устройств; 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 ; создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки; рассчитать затраты на достижение поставленных перед бизнесом целей и задач, сформулировать измеримые бизнес-цели в стоимостном выражении, определить экономический эффект от их достижения; интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм; использовать методы организации продуктивного мышления при решении задач; выбирать способы решения задачи проектирования (модификации) и сопровождения

автоматизированной системы управления организационными структурами с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; 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; использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализа; выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА; анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов; применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов; проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров; решения задачи квантовой механики в матричном представлении; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей; выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта; выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта ; оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач; решения поставленных задач, с учётом имеющихся ресурсов и ограничений; применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов; использования основных инструментов ТРИЗ (приемов разрешения противоречий); работы в расчётных экологических программах ; отладки и тестирования программного обеспечения

микроконтроллеров и ПЛИС, применения специализированных САПР для разработки и верификации ПО; реализации основных управленческих функций применительно к проекту; применения современного инструментария управления содержанием, продолжительностью, качеством, стоимостью и рисками проекта

; работы с цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению; создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии; применения нормативной базы при выборе оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности; формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса;

междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач; решения задач по теме квантовых вычислений; организации продуктивного мышления при решении задач; анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами; анализа альтернативных вариантов решений для достижения оптимальных результатов; работы с нормативно-правовой документацией.

| | | |
|------|---|---|
| УК-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | <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(ых) языке(ах) | <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</p> | <p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> | <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> |
| <p>УК-6</p> | <p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач; 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" ; основы тайм-менеджмента; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития; как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения; сущность инструментов ТРИЗ, позволяющих сокращать время при решении задач; 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; основные приемы эффективного управления</p> |

собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни ; о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач; способы оптимизации сбора данных; роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни; основы хронометража; методы и инструменты управления временем и бюджетом согласно целям и задачам саморазвития; способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели.

Умеет: критически оценить эффективность использования времени при решении поставленных задач, а также, относительно полученного результата; анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии; формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения; определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности; планировать свой временной режим работы; выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений; 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; подбирать необходимые инструменты ТРИЗ для решения задач в короткие сроки ; использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения; 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; эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения ; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; искать новые подходы в цифровизации; выбирать информационные технологии, способствующие саморазвитию личности в составе существующей организационной структуры; определять основных «пожирателей» времени (хронофагов) в своей деятельности; 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; составлять долгосрочные и краткосрочные планы.

Имеет практический опыт: оценки личностных ресурсов по достижению целей управления своим временем для успешного выполнения порученной работы и саморазвития; планирования самостоятельной работы и собственной деятельности; применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей; управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике; планирования и управления своим временем в ходе саморазвития; постановки целей саморазвития; поиска и информации по современным экологическим проблемам; использования инструментов ТРИЗ, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем); определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятия решений на уровне собственной

| | | |
|------|--|--|
| | | <p>профессиональной деятельности; планирования собственной профессиональной деятельности; управления собственным временем; применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни ; составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели; реализации траектории саморазвития для освоения материала по квантовым вычислениям; 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; выявления «пожирателей» времени в своей жизнедеятельности; 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; реализации намеченных проектов с учётом условий, средств, временной перспективы развития.</p> |
| УК-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <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> |

| | | |
|-------|--|---|
| УК-8 | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | 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 осуществляемой 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 | Знает: основные этапы социально-экономического развития общества. Умеет: прогнозировать и принимать обоснованные социально-экономические решения; грамотно планировать распределение финансов в различных областях жизнедеятельности; применять обоснованные экономические решения опираясь на действующую законодательную базу; 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 | 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. |

| | | |
|-------|---|--|
| ОПК-1 | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | <p>Знает: основные понятия математической логики и информатики; базовые понятия математического анализа, применяемые в математических науках, прикладной математике и информатике; элементы комбинаторики и теории графов; теоретические и практические основы линейной алгебры и аналитической геометрии; различные типы дифференциальных уравнений и способы их решения; основные положения теории функции комплексной переменной; классическую теорию вероятностей, основы теории случайных величин и случайных процессов; теоретические и практические положения функционального анализа; базовые определения и законы аналитической механики и теоретической физики.</p> <p>Умеет: применять язык математической логики при анализе и решении задач профессиональной деятельности; применять классические методы математического анализа в решении задач прикладной математики и информатики; использовать при решении различных задач стандартные приёмы дискретной математики; 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: создания алгоритмов решения прикладных задач; программной реализации алгоритмов задач профессиональной деятельности ; решения дифференциальных уравнений в математических моделях различных прикладных задач; описания и анализа вероятностных моделей случайных процессов; вероятностного прогнозирования в решении задач профессиональной деятельности; проведения физических экспериментов в лабораторных условиях.</p> |
| ОПК-2 | Способен использовать и адаптировать существующие | Знает: основные методы и средства разработки ПО; принципы представление данных в |

математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

памяти компьютера, порядок работы операторов языка программирования; математические основы алгоритмов растровой и векторной графики; синтаксис языка объектно-ориентированного программирования C++; устройство и принципы построения объектно-ориентированных библиотек; структуры данных, применяемые в области прикладного программного обеспечения; методы и средства создания и программирования баз данных; принципы построения, назначение, структуру, функции и эволюцию операционных систем; правила построения двумерных и трехмерных графических изображений; математические основы функционального и логического программирования.

Умеет: выполнять разработку и отладку программ на языке Си; использовать геометрические примитивы при создании изображений; адаптировать и использовать шаблоны объектно-ориентированного программирования для решения профессиональных задач; выбирать структуры данных, адекватные конкретным проблемным и системным задачам программирования, и оценивать их эффективность; использовать существующие системы программирования для разработки и реализации алгоритмов, основанных на методах вычислительной математики; проводить установку, конфигурирование и загрузку операционных систем, в том числе сетевых; пользоваться современными графическими редакторами; разрабатывать программные системы в строго функциональном стиле; разрабатывать программные средства для систем искусственного интеллекта.

Имеет практический опыт: проектирования, кодирования и отладки разрабатываемого программного обеспечения; работы с различными системами программирования, различными средами программирования; применения объектных технологий разработки программных систем; применения методов вычислительной математики для решения прикладных задач; проектирования, разработки и программирования баз данных; использования сетевых технологий для

| | | |
|-------|--|---|
| | | <p>решения прикладных задач; составления и отладки графических программ; поиска решения в системах искусственного интеллекта.</p> |
| ОПК-3 | <p>Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: классические численные методы решения задач вычислительной математики; основные виды графических моделей; методы геометрического моделирования; методы решений уравнений математической физики; принципы моделирования экономических, экологических, социальных, технических задач в форме задач оптимизации; классификацию компьютерных игр; основные понятия сложности алгоритмов.</p> <p>Умеет: оценивать сложность и эффективность численных методов, применяемых в решении профессиональных задач; 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; выбирать математическую модель, соответствующую игровому процессу человек-компьютер, и проверять её адекватность.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и анализа математических моделей и алгоритмов решения задач вычислительной математики; проектирования программных систем, использующих решение геометрических задач; моделирования социальных задач и производственных процессов; решения «классических» задач теории компьютерных игр; классификации дискретных задач по их сложности.</p> |

| | | |
|-------|---|--|
| ОПК-4 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | <p>Знает: системные принципы функционирования компьютерных систем, достаточные для успешной деятельности в области разработки программного обеспечения и компьютерного моделирования; требования предъявляемые к современным технологиям создания программного обеспечения; средства обеспечения безопасности и целостности данных.</p> <p>Умеет: выбрать архитектуру вычислительной системы, адекватную решаемым задачам, с учётом основных требований информационной безопасности; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: участия в разработке научно-исследовательского проекта, применяя изученные технологии; адаптации процесса разработки ПО к требованиям информационной безопасности; проектирования базы или хранилища данных с учетом требований предметной области, безопасности, производительности.</p> |
|-------|---|--|

| | | |
|-------|---|---|
| ОПК-5 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | <p>Знает: методику разработки программ с использованием технологии объектно-ориентированного программирования; современные технологии разработки программного обеспечения; приемы программирования в функциональном стиле, приемы логического программирования.</p> <p>Умеет: разрабатывать математические модели, алгоритмы и компьютерные программ для предложенных задач; реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением высокоуровневого языка программирования C++; использовать функциональное и логическое программирования для разработки алгоритмов математических, информационных и имитационных моделей и их реализации.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ на языке C++; применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач; разработки алгоритмов и компьютерных программ с использованием современных компьютерных технологий; разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения.</p> |
|-------|---|---|

| Код компетенции | Наименование компетенции | Профессиональный стандарт и трудовые функции | Индикаторы достижения компетенций |
|-----------------|---|---|---|
| ПК-1 | Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения | 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: синтаксис и структуру языка Python; модели описания формальных языков, в том числе и языков программирования; задачи и этапы построения трансляторов; 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: использовать Java-технологии при программировании для интернета; составлять собственные программы с использованием как встроенных, так и самостоятельно разработанных подпрограмм и модулей на языке Python; построить грамматику формального языка и преобразовать её к требуемому виду для построения лексического и синтаксического анализаторов; разрабатывать программное обеспечение, основанное на Web-интерфейсе; создавать многооконные мобильные приложения; создавать и описывать объектно-ориентированные модели предметной области</p> <p>Имеет практический опыт: реализации многопоточного программирования; написания программного кода с использованием синтаксиса и конструкций языка Python;</p> |

| | | | |
|------|---|--|---|
| | | | <p>проектирования компиляторов для архитектур семейства Intel; разработки Web-приложений; разработки интерфейсов мобильных приложений; создания спецификаций как для всей системы в целом, так для отдельных подсистем и модулей</p> |
| ПК-2 | <p>Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать 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: архитектуру современных корпоративных информационных систем (КИС), их классификацию, задачи КИС, требования к КИС, методы и средства разработки КИС[4]; методики проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий[5]; основные концепции и методы защиты информации в ЭВМ; основы языка C#, его принципы, базовые концепции, профессиональную лексику; основные принципы проектирования, логическую и физическую структуру баз данных; принципы визуального программирования, свойства и методы визуальных компонент; синтаксис, базовые классы библиотеки языка Java Умеет: создавать конфигурации на базе платформ современных корпоративных систем; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования при разработке автоматизированных систем различного назначения; использовать методы защиты информации при создании программных решений в области информационно-коммуникационных технологий; применять конструкции, возможности и</p> |

| | | | |
|------|---|--|---|
| | | | <p>средства языка C# при разработке программного обеспечения; использовать технологии визуального программирования для реализации информационных систем; создавать классы на языке Java для решения типовых задач по принципам объектно-ориентированного программирования</p> <p>Имеет практический опыт: работы в среде современной корпоративной информационной системы; использования различных средств защиты информации в ЭВМ; создания программного обеспечения средствами объектно-ориентированного программирования языка C#; моделирования, проектирования и реализации баз данных при решении профессиональных задач; разработки алгоритмов решения прикладных задач средствами визуального программирования; создания консольных и графических приложений и апплетов в IDE Eclipse</p> |
| ПК-3 | <p>Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов 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[6]; математические модели алгоритмов и модели их оценки; графические объекты, примитивы и их атрибуты; классификацию нейронных сетей, их свойства; модели представления знаний в искусственных нейронных сетях</p> <p>Умеет: создавать математическую модель и находить программное решение</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>в среде Mathcad; использовать структуру, модели, методы и средства базовых и прикладных автоматных технологий для создания информационных систем; пользоваться графическими диалоговыми системами, инструментальными функциями графических пакетов; применять интерактивную графику в информационных системах; 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; построения и отладки автоматных программ, разработки эффективных алгоритмов; реализации аппаратно-программных модулей графической системы; использования современных программных средств и систем моделирования для построения и визуализации искусственных нейронных сетей</p> |
|--|--|---|

| | | | |
|------|--|--|---|
| ПК-4 | Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках | 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | <p>Знает: общенаучную и практическую значимость математического анализа, его роль в математическом моделировании реальных процессов; основные понятия теории исследования операций и методы системного анализа; критерии принятия решения в условиях неопределённости</p> <p>Умеет: применять методы системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза систем; использовать алгоритмы, методы, программное обеспечение, инструментальные средства решения задач теории игр</p> <p>Имеет практический опыт: исследования и анализа свойств математических и физических объектов средствами математического анализа; применения аналитического аппарата современных методов системного анализа; исследования и разработки математических моделей конфликтных ситуаций</p> |
|------|--|--|---|

| | | | |
|------|--|---|--|
| ПК-5 | Способен составлять 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: современные офисные приложения и технологии; требования к оформлению отчётной документации Умеет: оформлять электронные документы с учётом заданных требований; представлять обзоры результатов проводимых исследований Имеет практический опыт: работы в Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint; разработки программной документации с учётом заданных требований; написания рефератов по научно-технической литературе; оформления результатов исследований по теме выпускной квалификационной работы |
| 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 | 06.001 Программист С/01.5 Разработка процедур интеграции программных модулей С/02.5 Осуществление интеграции программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта | Знает: принципы построения и функционирования аппаратно-программных комплексов, предназначенных для проведения параллельных вычислений[7]; виды компьютерных сетей, принципы связи и обмена данными в компьютерных сетях, основные сетевые устройства; технологическую платформу и компоненты системы 1С; современное программное обеспечение, применяемое в профессиональной деятельности; способы и особенности реализации объектной модели в скриптовых языках программирования Умеет: использовать методы повышения эффективности параллельных и распределённых программ; проектировать и устанавливать компьютерную сеть, выполнять проверку и устранять |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>неполадки сети; изменять конфигурацию, понимать запросы клиента и реализовать их в системе 1С; разрабатывать программные модули, реализующие математические алгоритмы; встраивать скриптовые языки в компилируемые среды с целью автоматизации офисных приложений</p> <p>Имеет практический опыт: разработки параллельных и распределённых программ; установки и настройки сетевых устройств: адаптера, модема и др.; программирования на встроенном языке системы 1С; адаптации программных решений к конкретной задаче; автоматизации действий в операционной системе с помощью скриптовых языков программирования</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 | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|--|
| Теория вероятностей и случайные процессы | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| Архитектура ЭВМ | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | |
| Русский язык и культура речи | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Философия | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Линейная алгебра и аналитическая геометрия | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| Алгоритмы и структуры данных | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| Уравнения математической физики | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| Правоведение | | + | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | |
| Дискретная оптимизация | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| Математическая статистика | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Программирование для анализа данных | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы квантовой механики | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Квантовые вычисления | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Элементы квантовой оптики | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы предпринимательства | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы стратегического менеджмента | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы проектной деятельности | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Технологии цифровизации и интернет вещей | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Информационные технологии в управлении организационными структурами | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Инструментарий решения изобретательских задач | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Организация продуктивного мышления | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Финансовый профиль бизнеса | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Современные подходы к организации бизнеса | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Введение в технологическое предпринимательство | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Программное обеспечение измерительных процессов | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Интеллектуальные измерительные системы | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Цифровые измерительные устройства | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы цифровой обработки сигналов | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Цифровые электронные устройства | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы теории сигналов | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Современные методы решения проблем энергии и ресурсосбережения | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| IT-технологии в решении экологических задач | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Современные экологические проблемы | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Методы прогнозирования социально-экономического развития | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Микро- и макроэкономические основы бизнес-решений | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр) | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр) | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр) | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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.