

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 30.05.2022  
№ 9

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3236

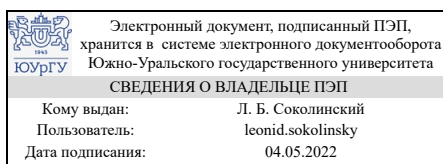
**Направление подготовки** 09.03.04 Программная инженерия  
**Уровень бакалавриат**

**Профиль подготовки:** Разработка информационных систем  
**Квалификация** бакалавр  
**Форма обучения** очная  
**Срок обучения** 4 года  
**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920.

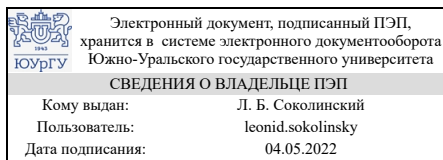
Разработчики:

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



Л. Б. Соколинский

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



Л. Б. Соколинский

Челябинск 2022

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия 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 Разработка информационных 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 индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения	06.028 Системный программист	А Разработка компонентов системных программных продуктов	А/04.6 Создание инструментальных средств программирования
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения	06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий	Д Управление процессом тестирования ПО	Д/01.7 Выявление приоритетных требований к ПО для покрытия тестами

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения	06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий	А Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	А/07.6 Мониторинг выполнения договоров в проектах в области ИТ в соответствии с полученным планом; А/10.6 Согласование документации в соответствии с установленными регламентами; А/13.6 Сбор информации для инициации проекта в соответствии с полученным заданием
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения	06.001 Программист	Д Разработка требований и проектирование программного обеспечения	Д/01.6 Анализ требований к программному обеспечению; Д/03.6 Проектирование программного обеспечения
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения	06.001 Программист	Д Разработка требований и проектирование программного обеспечения	Д/02.6 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения	06.033 Специалист по защите информации в автоматизированных системах	С Внедрение систем защиты информации автоматизированных систем	С/02.6 Разработка организационно-распорядительных документов по защите информации в автоматизированных системах; С/03.6 Анализ уязвимостей внедряемой системы защиты информации; С/04.6 Внедрение организационных мер по защите информации в автоматизированных системах

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 следующего типа:

производственно-технологический.

Профиль подготовки Разработка информационных систем соответствует направлению подготовки в целом.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. 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: защиту выпускной квалификационной работы.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Выполняет поиск информации, определяет критерии для анализа поставленных задач; Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач</p>	<p>Знает: механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; теоретические основы построения методов численного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, методов решения систем линейных и нелинейных уравнений, построения алгоритмов интерполяции, численного дифференцирования и интегрирования; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества. Умеет: анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; анализировать поставленную задачу и выбирать пути её решения, оптимизировать используемые вычислительные алгоритмы; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции; аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией.</p> <p>Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; решения прикладных задач с использованием соответствующих вычислительных алгоритмов, самостоятельной работы по пополнению знаний в области вычислительных методов; владения понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих</p>	<p>Определяет задачи и использует различные способы их решения для достижения поставленной цели, аргументирует свой выбор, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Знает: о действующих правовых нормах, имеющихся ресурсах и ограничениях их применения; 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</p>

правовых норм,  
имеющихся  
ресурсов и  
ограничений

описания; принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы; основные положения квантовой механики; основы функционально-стоимостного анализа и теории ошибок; понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы; методы и принципы целеполагания, механизмы отбора оптимальных решений, правовые нормы в рамках профессиональной деятельности; способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм; круг задач цифровизации в современных экологических проблемах; 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 информационного обмена; структуру, базовые технологии и компоненты интернета вещей; стандарты интернета вещей; основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности предприятия; основной инструментарий теории решения изобретательских задач; 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; математический аппарат описания сигналов и линейных систем; инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; 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 стандарты в области управления проектами; суть методов организации продуктивного мышления; основные понятия, категории и инструменты современной микроэкономической теории; функционирование рыночной экономики, механизм взаимодействия спроса и предложения на рынках товаров и факторов производства; инструменты государственного регулирования рынков для обоснования экономических решений; содержание основных понятий и методов макроэкономического анализа; закономерности и взаимосвязи в функционировании рыночной экономики на макроуровне; инструменты и варианты их применения при разных целях макроэкономической стабилизационной политики; 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; языки описания аппаратуры, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем; действие основных квантовых гейтов; 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 автоматизированных систем управления технологическим процессом; принципы организации и функционирования интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей, основные направления развития в области интернета вещей; понятие и принципы правового государства; понятие и

признаки права, его структуру и действие; конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России; основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права.

Умеет: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; выполнять моделирование процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты; анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов; 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; выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач; выбирать оптимальные цифровые решения экологических 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 ИТ-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения; 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; выбирать необходимые для решения задач инструменты; 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; выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов; 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 управленческих задач; использовать методы организации продуктивного мышления при решении задач; анализировать на основе стандартных моделей микроэкономики и принципов рациональности поведение экономических агентов в условиях рыночных отношений; влияние и последствия изменения ценовых и неценовых характеристик на рынки товаров и факторов производства; проводить сравнительный анализ эффективности рыночных структур в контексте использования экономических ресурсов, воздействия на общественное благосостояние; объяснять характер влияния внутренних и внешних факторов на состояние национальной экономики; ориентироваться во взаимосвязях и противоречиях целей и инструментов макроэкономической политики; механизме влияния на состояние национальной экономики; интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм; 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 программируемых логических интегральных схем, проводить расчеты основных узлов цифровых устройств; создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки; анализировать взаимосвязи осваиваемых объектов и делать соответствующие выводы, разбираться в существующих технологиях интернета вещей и применять их к конкретным задачам, использовать поиск информации в сети интернет; квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире; объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве; использовать предоставленные Конституцией права и свободы.

Имеет практический опыт: определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; 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; выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе функционально-стоимостного анализа; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей; выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализа; анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов; работы в расчётных экологических программах; выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта, выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта; использования основных инструментов теории решения изобретательских задач (приемов разрешения противоречий); оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач; применения

современных систем автоматизированного проектирования для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов; реализации основных управленческих функций применительно к проекту; применения современного инструментария управления содержанием, продолжительностью, качеством, стоимостью и рисками проекта; организации продуктивного мышления при решении задач; применения методов микроэкономического анализа и интерпретации экономической информации при обосновании и принятии решений в сфере профессиональной деятельности; анализа причин и факторов основных форм макроэкономической нестабильности, возможных последствиях мер стабилизационной политики правительства для обоснования экономических решений; междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач; анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами; формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса; отладки и тестирования программного обеспечения микроконтроллеров и программируемых логических интегральных схем, применения специализированных систем автоматизированного проектирования для разработки и верификации программного обеспечения; решения задач по теме квантовых вычислений; работы с цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению; создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии; использования специальной терминологии, программирования конечных устройств, разработки моделей и алгоритмов для взаимодействия с программными и аппаратными комплексами; владения навыками оценивать государственно-правовые явления общественной жизни,

		<p>понимать их назначение, навыками анализировать текущее законодательство, навыками применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций.</p>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом</p>	<p>Знает: структуру, типологию и особенности функционирования культуры в обществе; основы религиозных учений; особенности обычаев и традиций разных народов; основные закономерности взаимодействия человека и общества, международные нормы и нормативные правовые акты Российской Федерации, позволяющие выстраивать единый подход к изучаемым отношениям; основные концепции взаимодействия в коллективе, важность организации командной работы для достижения поставленной цели.</p> <p>Умеет: анализировать явления культуры; толерантно воспринимать социальные, профессиональные и культурные различия; оценивать значимость и релевантность данных, адекватность процедур, методов, теорий и методологий решаемым задачам самостоятельно мыслить; вырабатывать и отстаивать свою позицию в дискуссии; аргументировать ее ссылками на нормативно-правовые акты; предвидеть результаты (последствия) личных действий, планировать последовательность шагов для достижения заданного результата, определить свою роль в команде.</p> <p>Имеет практический опыт: в реализации коллективных проектов культурологической проблематики; владения навыками ставить перед собой правовые задачи; находить пути их решения; навыками опоры на нормативно-правовые акты при решении жизненно важных проблем; взаимодействия с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.</p>

<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>Знает: основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные различия письменной и устной речи; лексико-грамматический материал по специальности, необходимый для профессионального общения, особенности различных видов речевой деятельности и форм речи, источники профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Умеет: продуцировать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; вести беседу (диалог, дискуссию, переговоры) деловой-профессиональной направленности на иностранном языке, работать с источниками релевантной информации на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: использования учебных стратегий для организации своей учебной деятельности; когнитивных стратегий для автономного изучения иностранного языка; приемов запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке, применения навыков, владения умениями и стратегиями для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке, навыками публичной речи, ведения дискуссии на иностранном языке.</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и</p>	<p>Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии; Ориентируется в культурном разнообразии общества, соблюдает этические нормы</p>	<p>Знает: основные закономерности развития общества, культуры и искусства в целом; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте; основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; основные этические,</p>

философском  
контекстах

поведения и толерантно  
воспринимает культурное  
многообразие общества

социальные философские учения от античности до наших дней; основы межкультурной профессиональной коммуникации, механизмы поиска информации о культурных особенностях и традициях различных социальных групп, необходимой для саморазвития и профессионального взаимодействия с представителями другой культуры в процессе выполнения проектной деятельности; основные нормативные правовые акты, методику толкования правовых норм, с учетом социально-исторического развития, основные отрасли системы законодательства Российской Федерации.

Умеет: анализировать явления культуры в культурно-историческом контексте; толерантно взаимодействовать с представителями различных культур; применять методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по проблемам этики, философской антропологии и социальной философии, в дискуссии уважать иное мнение; общаться в различной социокультурной среде, демонстрируя уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной учебно-проектной деятельности; применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности; ориентироваться в мировом историческом процессе, использовать правовые нормы в сфере профессиональной и общественной деятельности.

Имеет практический опыт: владения методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения; общения в мире

		<p>культурного многообразия с использованием этических норм поведения; анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума; владения навыками дискуссии; недискриминационно и конструктивно взаимодействовать в социуме с учетом социокультурных особенностей его членов в целях успешного выполнения профессиональных задач и достижения успешного сотрудничества в проектной деятельности; владения навыками анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности.</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития; Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели; Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов</p>	<p>Знает: основы тайм-менеджмента; структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу; 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; 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" в отношении понимания процессов окружающего мира и принятия решений; представления предметной области и ее модели в формате онтологии; как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;</p>

сущность инструментов теории решения изобретательских задач, 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; специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной, практической и оценочной деятельности; закономерности функционирования рыночной экономики, базовые принципы экономического выбора и экономического поведения различных экономических субъектов; 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; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни; о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач; способы оптимизации сбора данных. Умеет: планировать свой временной режим работы; применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; 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; анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии; выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения; подбирать необходимые инструменты теории решения изобретательских задач для решения задач в короткие сроки; 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; критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни; выбирать необходимый инструментарий для оценки различных экономических ситуаций; самостоятельно находить, систематизировать и обобщать новую экономическую информацию; получать новые знания; уметь эффективно управлять траекторией саморазвития на основе принципов рационального поведения субъектов в рыночной экономике; 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;  
выстраивать траекторию саморазвития на  
основе принципов самообразования и  
использования современных информационных  
технологий; выбирать информационные  
технологии, способствующие саморазвитию  
личности в составе существующей  
организационной структуры; искать новые  
подходы в цифровизации.

Имеет практический опыт: планирования и  
управления своим временем в ходе  
саморазвития; самостоятельного решения  
учебных и профессиональных задач с  
применением методов и подходов,  
развиваемых и используемых в физике, в том  
числе задач, которые требуют применения  
измерительной аппаратуры; навыками  
правильного представления и анализа  
полученных результатов; использования  
индивидуальных программ общей и  
профессионально-прикладной подготовки в  
данной области направленности; постановки  
целей саморазвития; 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; поиска и информации по  
современным экологическим проблемам;  
использования индивидуальных программ  
общей и профессионально-прикладной  
подготовки в данной области направленности;  
управления собственным временем;  
применения методик саморазвития и  
самообразования в течение всей жизни;  
использования инструментов теории решения  
изобретательских задач, сокращающих время  
решения задач (объединения альтернативных  
систем, «свертывания» систем); определения  
эффективного направления действий в области  
профессиональной деятельности; принятия  
решений на уровне собственной  
профессиональной деятельности;  
планирования собственной профессиональной  
деятельности; владения навыками  
критического осмысления теоретических

		<p>проблем и поиска их практического решения; самостоятельной оценки различных экономических ситуаций, поиска новых знаний и путей решения экономических проблем и задач в сфере профессиональной деятельности; 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; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; реализации траектории саморазвития для освоения материала по квантовым вычислениям; саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий; составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели; самостоятельного осваивания цифровых продуктов.</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Понимает оздоровительный эффект здоровьесберегающих технологий с учетом ограничений по состоянию здоровья и условий реализации конкретной профессиональной деятельности и выполняет индивидуально подобранные комплексы адаптивной физической культуры; Определяет индивидуальный уровень физической подготовленности и использует средства и методы физического воспитания, комплексы силовых упражнений, средства и методы фитнес-тренировки, разрабатывает комплексы физических упражнений различной целевой направленности для обеспечения</p>	<p>Знает: основы адаптивной физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом ограничений по состоянию здоровья и условий реализации конкретной профессиональной деятельности[1]; организационно-методические основы физической культуры и силовых видов спорта[2]; организационно-методические основы физической культуры и фитнеса[3]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы профессионально-прикладной физической культуры в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью. Умеет: осознано выбирать и формировать комплексы физических упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма; устанавливать приоритеты в совершенствовании функциональных возможностей организма и планировать на их</p>

	<p>полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>основе занятия силовыми упражнениями в целях повышения физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; устанавливать приоритеты в совершенствовании функциональных возможностей организма и планировать на их основе фитнес-тренировки в целях повышения физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; выбирать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; планировать и составлять индивидуальные комплексы физических упражнений общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах.</p> <p>Имеет практический опыт: поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдения норм здорового образа жизни; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в силовых видах спорта для совершенствования физической подготовленности и формирования здорового образа жизни; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в фитнесе для совершенствования физической подготовленности и формирования здорового образа жизни; использования адекватных средств и методов физического воспитания с целью укрепления индивидуального здоровья; физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; ведения самоконтроля и анализа своего физического состояния, физической подготовленности, планирования и проведения систематических занятий физической культурой.</p>
--	---	---

<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Идентифицирует опасности и оценивает факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества; Применяет способы и технологии создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, алгоритм оказания первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Знает: о безопасных условиях жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них; основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях. Умеет: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов. Имеет практический опыт: создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; навыками оказания первой доврачебной помощи.</p>
<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p>	<p>Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике</p>	<p>Знает: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике, методы личного экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами. Умеет: анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач. Имеет практический опыт: использования основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.</p>

<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», основных формах его проявления и последствиях, различает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества</p>	<p>Знает: признаки коррупционного поведения и основные положения российского законодательства о противодействии коррупции.</p> <p>Умеет: определять необходимые к применению нормы российского законодательства, направленные на профилактику коррупции и пресечение коррупционного поведения.</p> <p>Имеет практический опыт: использования и соблюдения основополагающих правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупции.</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>Применяет математический аппарат, законы физики и инженерные знания для решения прикладных задач, в том числе с использованием информационных технологий; Проводит экспериментальные исследования, компьютерное моделирование и анализирует полученные результаты</p>	<p>Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах; основные типы машинной графики, системы цвета, методы представления научно-технических расчетов и презентации проектов, 2D моделирование и основы оформления чертежей по ЕСКД, 3D моделирование и основы создания сборок и наложения зависимостей, способы художественного 3D моделирования, основы оформления документации на программное обеспечение, основы 2D и 3D анимации, основные этапы проектирования; основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа; фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных; основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем; классические методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений, основные способы интерполирования функций, основные формулы приближенного вычисления интегралов, основные формулы численного</p>

дифференцирования, классические методы решения нелинейных уравнений и систем, основные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка в различных пространствах; области применения количественных и качественных методов исследования операций; содержательную сторону возникающих практических задач; основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики; основы технического регулирования; основы сертификации средств измерения и контроля; основы теории вероятности и моделирования стохастических процессов и систем для решения задачи системы массового обслуживания.

Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии; распознавать различные типы графических объектов и выбирать ПО для их обработки, моделировать 2D и 3D объекты и оформлять документацию по ЕСКД, выбирать ПО для оформления документации на программы по ЕСПД, выбирать ПО для презентации проектов и научно-технических расчетов; использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах; использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять

физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач; находить число итераций, необходимое для достижения заданной точности, давать оценку погрешности приближенных формул, строить формулы численного дифференцирования и интегрирования исходя из соображений точности, писать компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы численных методов; строить модели и решать задачи методами целочисленного и динамического программирования, использовать современные технические средства и средства программного обеспечения для решения аналитических и исследовательских задач, интерпретировать полученные результаты; решать классические ( типовые ) задачи теории вероятностей и математической статистики, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной литературе; выбирать средства измерений по условиям предстоящих измерительных задач; выполнять измерения различных электрических и радиотехнических величин, оформлять протокол эксперимента в установленной форме; выполнять обработку экспериментальных данных с целью повышения точности конечного результата; анализировать управленческую ситуацию с вероятностной неопределенностью и формализовать её в виде математической модели.

Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и



научной математической литературы; работы с программным обеспечением по созданию и редактированию растровой и векторной графики, работы с программным обеспечением 2D и 3D моделирования и выполнения чертежей по ЕСКД, работы с программным обеспечением 2D и 3D анимации, работы с программным обеспечением по оформлению документации на программное обеспечение; решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания; владения фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования; методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; навыками анализа полученных результатов, как для решения задач, так и для эксперимента и измерений; использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности; применения основных методов численного анализа; владения навыками использования методов численного моделирования при решении прикладных задач, их реализации с помощью информационных технологий; владения методами решения основных задач исследования операций; использования основных методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач, связанных с профессиональной

		<p>деятельностью; по сборке измерительных схем; измерения различных физических величин; программной реализации на языке высокого уровня методов описания математической постановки стохастической модели.</p>
<p>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Понимает принципы современных операционных систем; Использует современное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: состав, назначение функциональных компонентов и программного обеспечения персонального компьютера, в том числе отечественного производства; основные конструкции языка программирования высокого уровня, основные компоненты современной среды программирования; состав и функциональные возможности текстового редактора MS Word, издательской системы LaTeX; основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, возможности компиляторов и компоновщиков под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программ; основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования; возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы; наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков; современные стандарты и средства проектирования, разработки и тестирования прикладного программного обеспечения; основные концепции современных операционных систем; технологии создания искусственных нейронных сетей с применением высокоуровневого языка программирования Python, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения; принципы организации и функционирования технологий интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей; программные продукты и их основные характеристики, классификацию</p>

вычислительных структур, функционально-логическую структуру ЭВМ, перспективы развития вычислительных средств.

Умеет: использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера; применять типовые программные средства сервисного назначения; выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; проектировать программу, кодировать программу, осуществлять тестирование программы, а также отлаживать программу с использованием инструментов среды программирования; использовать возможности текстового редактора MS Word и издательской системы LaTeX, а также писать макросы на языке Visual Basic for Application; использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах; использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ; использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах; работать в современных интегрированных средах разработки, использовать специализированные библиотеки, фреймворки и СУБД; составлять спецификации требований на разрабатываемое программное обеспечение; использовать стандартные инструменты современных операционных систем при решении задач профессиональной деятельности; создавать и обучать глубокие и сверточные искусственные нейронные сети на Python с применением специализированных библиотек на разных вычислительных платформах (CPU/GPU/TPU); анализировать информацию и применять полученные знания для решения поставленных задач, работать с

микроконтроллерами и основными отладочными платами, проектировать целостные системы интернета вещей; классифицировать программные продукты, анализировать способы управления вычислениями в вычислительных системах; синтезировать логические схемы, повышать эффективность работы вычислительных систем.

Имеет практический опыт: владения навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности; работы с современной средой программирования, проектирования и решения простых задач; работы с современным текстовым редактором MS Word, издательской системой LaTeX; работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux; работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux; создания прикладного программного обеспечения; составления и защиты отчета о проектировании и разработке прикладного программного обеспечения; владения основными видами интерфейсов операционных систем - командным и API; решения задач в области машинного обучения и компьютерного зрения на разных вычислительных платформах (CPU/GPU/TPU), подготовки обучающих наборов данных с применение различного прикладного ПО; программирования конечных устройств, подключения конечных устройств в сеть, создания программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий; анализа логических основ построения вычислительных машин; маршрутизации телекоммуникационных систем; работы в операционных системах,

<p>ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Обладает базовыми знаниями информационно-коммуникационных технологий, требований информационной безопасности; Демонстрирует умения проводить информационный поиск, осуществлять выбор информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач исходя из требований информационной безопасности</p>	<p>организации прерываний.</p> <p>Знает: основные нормативные правовые акты в области обеспечения информационной безопасности; основные принципы функционирования компьютерных сетей; сетевую модель TCP/IP и OSI; принципы коммутации в LAN сетях; принципы маршрутизации в LAN и WAN сетях; технологии шифрования и авторизации.</p> <p>Умеет: применять действующую законодательную базу в области обеспечения информационной безопасности; читать справочную литературу по телекоммуникационным сетям и применять на практике; использовать CIDR, разбивать и складывать сети; конфигурировать VLAN и планировать коммутацию в LAN сети; работать с таблицами маршрутизации; планировать списки контроля доступа; конфигурирование AAA (аутентификации, авторизации и аудита); организовывать туннелирование с шифрованием.</p> <p>Имеет практический опыт: владения профессиональной терминологией в области информационной безопасности; настройки и конфигурирования STP, VLAN; настройка и конфигурирование статической и динамической маршрутизации; настройки механизма NAT и PAT; настройка ACL списков.</p>
--	--	---

<p>ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p>Демонстрирует знание основных стандартов, норм и правил профессиональной деятельности, стандартов оформления технической документации; Применяет стандарты, нормы и правила при выполнении задач профессиональной деятельности, разрабатывает техническую документацию</p>	<p>Знает: современные стандарты и средства проектирования, разработки и тестирования прикладного ПО; основные стандарты в области метрологии, стандартизации и сертификации; структуру документов и нормативные требования к их составлению; общие характеристики коммутационного оборудования; принципы планирования и документирования локальных вычислительных сетей.</p> <p>Умеет: применять современные стандарты и средства проектирования, разработки и тестирования прикладного ПО; применять в профессиональной деятельности положения стандартов по метрологии; разрабатывать технические задания на создание подсистем информационной безопасности; планировать сеть на основе требований, предъявляемых к сети и технической документации оборудования; планировать обновление сети на основе растущих требований к вычислительной сети.</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных стандартов и средств проектирования, разработки и тестирования прикладного ПО; составления программной отчетности в соответствии с требованиями и стандартами оформления и содержания; использования стандартов в области метрологии, работы со средствами измерений, получения, обработки и представления данных измерительного эксперимента; владения навыками работы с документами; планирования, обновления и документирования сети малого предприятия.</p>
--	---	---

<p>ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизирован ных систем</p>	<p>Понимает основы устройства и администрирования программного и аппаратного обеспечения информационных систем; Инсталлирует программное обеспечение</p>	<p>Знает: среды программирования для создания программ на языках высокого уровня; основные широко распространенные операционные системы, принципы их работы; характеристики сетевого оборудования и принципы его установки и подключения; принципы работы CLI сетевого оборудования различных вендоров; характеристики коммутационных кабелей и принципы их прокладки; методы инсталляции сетевого программного обеспечения на сетевое оборудование и персональные компьютеры. Умеет: устанавливать среду программирования, создавать и отлаживать программы в среде программирования; устанавливать и настраивать операционную систему, создавать прикладные программы в терминах API ОС; создавать и настраивать локальную сеть согласно техническим требованиям; подбирать оптимальную конфигурацию сетевого оборудования для сетей различной сложности на основе характеристик сетевого оборудования; проводить настройку ПК и сетевого оборудования для работы в локальной сети; инсталлировать сетевое ПО на ПК и сетевое оборудование. Имеет практический опыт: установки и использования среды программирования PyCharm; использования основных видов интерфейсов операционной системы Windows; работы с коммутационными шкафами; работы с инструментами для обжима и заделки кабеля типа "витая пара"; обжима и укладки коммутационного кабеля; монтажа локальной сети; обновления/восстановления/ резервного копирования ПО сетевого оборудования.</p>
<p>ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования</p>	<p>Понимает основы информатики, теории алгоритмов, методологии и технологии программирования; Разрабатывает алгоритмические и программные решения, проводит проектирование, кодирование и тестирование программных продуктов</p>	<p>Знает: основные структуры данных и алгоритмы их обработки; методы разработки алгоритмов и программ, понятие алгоритма, свойства, виды и формы записи алгоритмов, как функционирует машина Тьюринга и машина Поста; этапы компиляции и структуру стандартного компилятора, а также теоретические основы перевода программы на языке высокого уровня в исполняемую форму; методы разработки алгоритмов и программ в рамках парадигмы структурного</p>

я к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов

программирования на языке высокого уровня; основные синтаксические конструкции языка программирования высокого уровня: операторы, выражения, блоки, ветвления, циклы; методы оценки сложности алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка высокого уровня; методы разработки алгоритмов и программ в рамках объектно-ориентированной парадигмы программирования на современном языке высокого уровня; принципы объектно-ориентированной парадигмы:

абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм; основные синтаксические конструкции объектно-ориентированного языка программирования: классы, поля, свойства, методы, выражения, события; методы обобщенного программирования; методы оценки сложности алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка и фреймворка.

Умеет: разрабатывать алгоритмы и создавать программы на основе концепции структурного программирования; разрабатывать алгоритмы и программы, составлять словесное описание алгоритма, строить графические схемы реализации алгоритмов, оформлять запись алгоритма с помощью псевдокода, алгоритмического языка; составлять обрабатывающий автомат на основе существующих синтаксических правил; разрабатывать алгоритмы и программы в рамках парадигмы структурного программирования на языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка высокого уровня; разрабатывать алгоритмы и программы в рамках объектно-ориентированной парадигмы на современном языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка и фреймворка.

Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и создания программ, а также использования встроенных структур данных языка программирования высокого уровня;



		<p>решения практических задач с помощью вычислительной техники, составления алгоритмической записи решения задачи, подтверждения правильности или невозможности решения задач с помощью машины Тьюринга; владения навыками составления обрабатывающего автомата; разработки алгоритмов и программ, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода; разработки алгоритмов и программ, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода и фреймворков.</p>
<p>ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой</p>	<p>Понимает и применяет на практике основные концепции, принципы и теории из области информатики при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: жизненный цикл программного обеспечения; технологии и паттерны проектирования; современные тенденции и применяемые технологические решения и подходы к реализации систем обработки и/или управления информацией в соответствующей области ИТ; основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с построением современных операционных систем.</p> <p>Умеет: осуществлять постановку задачи в заданной предметной области; применять базовые концепции, теории и принципы построения информационных систем; использовать стандартные инструменты современных операционных систем при решении практических задач.</p> <p>Имеет практический опыт: создания спецификации в модели «сущность-связь» заданной предметной области; составления функциональных и нефункциональных требований к системам обработки и/или управления информацией; создания и описания алгоритмов обработки информации; навыками работы с основными компонентами современных операционных систем.</p>

<p>ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>Понимает и применяет информационные, компьютерные и сетевые технологии в задачах поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников, аргументирует свой выбор; Осуществляет представление информации в требуемом формате при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: основы работы и поиска информации в глобальных компьютерных сетях; правила оформления библиографических ссылок на источники различного типа; основы работы и методику поиска информации, соответствующей тематике своей работы, в библиографических и реферативных базах данных РИНЦ, Scopus и Web of Science; стандарты оформления библиографических ссылок на источники различного типа.</p> <p>Умеет: осуществлять подборку библиографических источников для анализа предметной области и средств реализации поставленной задачи, а также для формирования новых знаний и умений, соответствующих тематике работы; эффективно работать с полнотекстовыми и библиографическими базами научных публикаций ведущих российских и зарубежных издательств.</p> <p>Имеет практический опыт: поиска информации по заданной тематике; написания аналитического обзора инструментов разработки и проектирования программных систем соответствующего назначения; поиска информации по заданной тематике научно-исследовательской работы; написания аналитического обзора по теме исследования; оформления списков литературы в соответствии с установленным стандартом.</p>
--	---	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>ПК-1 Способен формулировать требования к разработке программного обеспечения на основе анализа предметной области, осуществлять проектирование программного обеспечения с учетом архитектуры вычислительных систем (включая многопроцессорные вычислительные системы), использовать инструментальные и вычислительные средства при разработке алгоритмических и программных решений для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Понимает жизненный цикл разработки программного обеспечения; Осуществляет все этапы разработки программного обеспечения</p>	<p>06.001 Программист D/01.6 Анализ требований к программному обеспечению D/03.6 Проектирование программного обеспечения</p>	<p>Знает: современные методы реализации парадигмы декларативного программирования, круг задач, решаемых логическим и функциональным программированием, синтаксис и структуры данных, использующихся в логических и функциональных языках программирования[4]; основные модели хранилищ данных и методы их построения[5]; основные стандарты информационно-коммуникационных систем и технологий на их человеко-машинные интерфейсы, стандарты качества программного продукта и процессы его обеспечения; основные законы эргономики интерфейса; базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки; архитектуру современных СУБД и их основные характеристики, методы и средства проектирования баз данных с учетом заданных критериев; возможности систем для разработки веб-сайтов, инструменты и методы проектирования и дизайна; основы проектирования и использования хранилищ данных; методы и средства проектирования программного обеспечения с применением технологии .NET; типы клиент-серверных и других программно-технических архитектур, инструментарий</p>

разработчика программных продуктов и технические средства, методологии разработки программного обеспечения, технологии программирования, проектирования и использования баз данных; основные понятия и инструментальные средства веб-программирования, жизненный цикл разработки веб-приложений; основные свойства хэбовой архитектуры компьютера; принципы работы и взаимодействие архитектурных компонентов компьютера общего назначения; принципы микропрограммной реализации команд; команды, этапы их выполнения; системы команд; организацию памяти компьютеров; принципы информационного обмена; интерфейсы (внутренние и внешние); взаимодействие с периферийными устройствами; возможности типовой информационной системы; способы организации современных многопроцессорных вычислительных систем, методы и средства разработки параллельных программ; методы и средства проектирования программного обеспечения; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, технологии программирования; современные методы реализации парадигмы декларативного программирования, круг задач,

решаемых логическим и функциональным программированием, синтаксис и структуры данных, использующихся в логических и функциональных языках программирования; методы разработки прикладного программного обеспечения, программирования бизнес-логики приложений, интеграции разнородных данных; методы и средства проектирования программного обеспечения, особенности операционных систем iOS и Android; инструменты и методы анализа требований, архитектуру, устройство и функционирование информационных систем, инструменты и методы интеграции информационных систем, языки программирования и особенности работы с базами данных, форматы и интерфейсы обмена данными; методы и средства формализации требований заказчика; принципы построения сервис-ориентированной архитектуры распределенных программных систем, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, используемые при разработке сервис-ориентированных распределенных программных систем, методы и средства проектирования программных интерфейсов веб-сервисов; постановку базовых задач интеллектуального анализа данных (поиск шаблонов, классификация, кластеризация) и базовые методы их решения; синтаксис Matlab, Maple, особенности программирования

в этих математических пакетах, компоненты нейронной сети, методы оптимизации, архитектуры нейронных сетей классификации изображений, базовые нейросетевые методы работы с текстом, численные методы решения математических задач

Умеет: осуществлять постановку задачи для представления их в формальной системе обработки логическим или функциональным языком программирования, реализовывать типовые алгоритмы обработки данных на логических и функциональных языках программирования; проектировать хранилища данных и приложения оперативного анализа данных на их основе; устанавливать, тестировать, испытывать человеко-машинный интерфейс программных систем, оценивать пользовательские интерфейсы, используя эвристическое оценивание и методы наблюдения за пользователем; выбирать оптимальные алгоритмы для решения типовых задач предметной области и осуществлять их программную реализацию; анализировать поставленную задачу с целью выявления основных свойств и структуры базы данных и интерфейсов доступа в ней; применять инструменты и методы дизайна, проектирования и реализации веб-сайта; использовать программные средства для построения современных хранилищ данных, а также извлечения информации из

хранилищ данных для последующего анализа; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, применять современные возможности, предоставляемые платформой .NET; проводить анализ существующих решений на предприятии и доступных средств разработки для выработки оптимальных вариантов реализации требований; создавать информационные ресурсы глобальных сетей, поддерживать и развивать проект на всех этапах жизненного цикла; применять на практике методы и средства разработки параллельных программ; применять UML для описания требований к программе и описания архитектуры программной системы; применять выбранные языки программирования для написания программного кода; осуществлять постановку задачи для представления их в формальной системе обработки логическим или функциональным языком программирования, реализовывать типовые алгоритмы обработки данных на логических и функциональных языках программирования; применять технологии 1С для создания бизнес-приложений; применять методы и средства проектирования мобильных приложений; проектировать архитектуру информационной системы, реализовывать требуемый интерфейс передачи данных; проводить анализ предметной области,

формализовать требования заказчика в виде диаграммы вариантов использования, формализовать ограничения к разрабатываемому программному продукту; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования сервис-ориентированных программных систем с учетом требований к процессам обработки данных с применением паттернов синхронной и асинхронной коммуникации; проектировать приложения интеллектуального анализа данных; применять математические пакеты Maple, Matlab для написания программного кода, использовать существующие типовые решения и шаблоны построения нейронных сетей, осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами, работать со специализированными математическими пакетами

Имеет практический опыт: написания программ на логическом и функциональном языках программирования; разработки хранилищ данных и приложений оперативного анализа данных с помощью современных инструментальных средств; применения законов эргономики человеко-машинного интерфейса на практике, владения методами экспериментального исследования человеко-машинного взаимодействия, навыками проектирования человеко-машинного интерфейса для широкого круга задач; применения наиболее распространенных алгоритмов



для решения задач с использованием сложных структур данных; разработки структуры базы данных и пользовательского интерфейса в соответствии с поставленной задачей; проведения анкетирования заказчика и оформления технического задания, проектирования структуры веб-сайта, разработки дизайна, выполнения настройки CMS; проектирования хранилищ данных; современными приемами проектирования приложений для платформы .NET, выбирать технологию программирования соответствующую поставленной задаче; разработки и реализации программного обеспечения (прототипов программного обеспечения, модулей программного обеспечения) и алгоритмов в соответствии с жизненным циклом программного обеспечения; разработки веб-приложений на всех этапах жизненного цикла; разработки параллельных программ с использованием различных средств: функции ОС, библиотеки языков и систем программирования, стандарт OpenMP; анализа предметной области, а также проектирования и реализации приложения; создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); написания программ на логическом и функциональном языках программирования; работы с объектами метаданных в системе программ 1С,

			<p>основными приемами создания и настройки платформы 1С: Предприятие; установки и настройки среды разработки мобильных приложений, реализации мобильного приложения с учетом спроектированной архитектуры мобильного приложения; анализа предметной области, описания архитектуры, процессов и алгоритмов с использованием UML-нотации; выявления и документирования требований к программной системе; проектирования программных интерфейсов веб-сервисов, разработки клиент-серверных приложений на основе концепции сокетов, разработки веб-сервисов на основе концепций RPC, REST, очередей сообщений; разработки приложений интеллектуального анализа данных с помощью современных инструментальных средств; создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями), реализации классификации изображений свёрточными нейросетями, применения методов ускорения классификации при помощи нейросетей, программирования в среде математического пакета</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие</p>	<p>Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие с учетом требований на разработку программного обеспечения</p>	<p>06.001 Программист D/02.6 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие</p>	<p>Знает: языки формализации функциональных спецификаций. Методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением дискретной математики; методы и приемы формализации задач, методы и</p>

средства проектирования программного обеспечения; теоретические основы математической логики и теории алгоритмов, алгоритмические системы и их характеристики, методы и приемы формализации задач, методы построения рассуждений и логических конструкций, методы формального представления и построения алгоритмов

Умеет: адекватно использовать и обосновывать применяемые методы формального представления информационных объектов и процессов и способы их параметризации, применяя математический аппарат дискретной математики; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению, вырабатывать варианты реализации программного обеспечения, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; строить формальные доказательства и выводы; переводить на формальный язык содержательные математические утверждения; проверять истинность утверждений, записанных на формальном языке, вырабатывать варианты реализации алгоритмов решения задач; описывать работу и взаимодействие компонентов архитектуры; в том числе на языке высокого уровня; анализировать исходную документацию

Имеет практический опыт: разработки формального описания информационных объектов используя

			<p>математический аппарат дискретной математики; разработки и согласования технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения; решения проблемных задач, требующих применение логико-математического аппарата; описания функционирования компонентов архитектуры; анализа функциональных и нефункциональных требований к информационным системам</p>
<p>ПК-3 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов на основе соответствующей технической документации</p>	<p>Разрабатывает компоненты системных программных продуктов</p>	<p>06.028 Системный программист А/04.6 Создание инструментальных средств программирования</p>	<p>Знает: синтаксис, особенности программирования и стандартные библиотеки для разработки инструментальных средств программирования Умеет: применять языки программирования высокого уровня, определенные в техническом задании на разработку инструментальных средств программирования, для написания программного кода, использовать коммерческие операционные системы Имеет практический опыт: создание программного кода на языках сценариев для Unix-подобных операционных систем</p>

<p>ПК-4 Способен создавать локальные нормативно правовые акты по безопасности информационных систем, разрабатывать комплексную политику безопасности на предприятии</p>	<p>Понимает принципы защиты информации автоматизированных систем, определяет комплексную политику безопасности на предприятии</p>	<p>06.033 Специалист по защите информации в автоматизированных системах  С/02.6 Разработка организационно-распорядительных документов по защите информации в автоматизированных системах  С/03.6 Анализ уязвимостей внедряемой системы защиты информации  С/04.6 Внедрение организационных мер по защите информации в автоматизированных системах</p>	<p>Знает: стандарты информационного взаимодействия систем  Умеет: тестировать разрабатываемое программное обеспечение на предмет безопасности  Имеет практический опыт: создания локальных нормативных актов по безопасности информационных систем на предприятии, настройки политики безопасности и парольной защиты</p>
<p>ПК-5 Способен участвовать в организации подготовительных мероприятий по реализации проектов, а также участвовать в реализации и сопровождении проекта</p>	<p>Участвует в реализации и сопровождении ИТ-проекта</p>	<p>06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий  А/07.6 Мониторинг выполнения договоров в проектах в области ИТ в соответствии с полученным планом  А/10.6 Согласование документации в соответствии с установленными регламентами  А/13.6 Сбор информации для инициации проекта в соответствии с полученным заданием</p>	<p>Знает: технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы управления персоналом, инструменты и методы коммуникаций, дисциплины управления проектами  Умеет: разрабатывать документы, в том числе составлять отчеты о проделанной работе, проводить переговоры, осуществлять коммуникации  Имеет практический опыт: сбора необходимой информации для инициации проекта, подготовки документации проекта, предварительных версий графика и бюджета проекта</p>

<p>ПК-6 Способен осуществлять тестирование разработанного программного обеспечения, проводить оценку соответствия системы техническому заданию</p>	<p>Тестирует программное обеспечение, проводит оценку соответствия системы техническому заданию</p>	<p>06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий D/01.7 Выявление приоритетных требований к ПО для покрытия тестами</p>	<p>Знает: этапы разработки программного обеспечения, способы выявления и формализации требований заказчика Умеет: выявлять требования заказчика и описывать их на языке uml Имеет практический опыт: составления диаграммы вариантов использования системы и плана тестирования программного обеспечения</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	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	
Безопасность жизнедеятельности								+																	
Физика						+					+														
Иностранный язык				+	+																				
Пакеты прикладных программ												+				+									
Экономика		+				+			+																
Операционные системы												+			+		+								
Вычислительные методы	+										+														
Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование											+														
Метрология, стандартизация и сертификация											+			+											

























## **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.