

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 30.05.2022
№ 9

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3190

Направление подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Информатика и компьютерные науки

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Срок обучения 4 года

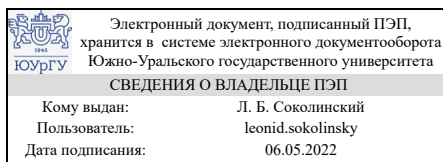
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки

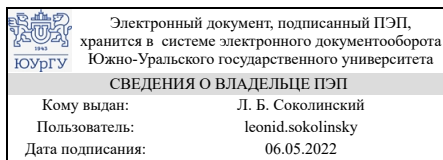
д. физ.-мат.н., профессор



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 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии 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 Информатика и компьютерные науки 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 разработки и тестирования программного обеспечения	06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий	С Разработка документов для тестирования ПО и анализ качества тестового покрытия	С/01.6 Верификация требований исходной документации на ПО; С/03.6 Разработка организационных документов для проведения тестирования проекта, включая план тестирования ПО
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	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/26.6 Оптимизация работы ИС

<p>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</p>	<p>06.015 Специалист по информационным системам</p>	<p>С Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</p>	<p>С/12.6 Анализ требований; С/14.6 Разработка архитектуры ИС; С/16.6 Проектирование и дизайн ИС; С/25.6 Разработка технологий интеграции ИС с существующими ИС заказчика</p>
<p>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере разработки и тестирования программного обеспечения</p>	<p>06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий</p>	<p>Д Управление процессом тестирования ПО</p>	<p>Д/01.7 Выявление приоритетных требований к ПО для покрытия тестами</p>
<p>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</p>	<p>06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий</p>	<p>А Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров</p>	<p>А/04.6 Организация репозитория проекта в области ИТ в соответствии с полученным планом</p>
<p>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</p>	<p>06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий</p>	<p>А Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров</p>	<p>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>

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере разработки и тестирования программного обеспечения	06.001 Программист	D Разработка требований и проектирование программного обеспечения	D/01.6 Анализ требований к программному обеспечению; D/03.6 Проектирование программного обеспечения
---	--------------------	---	---

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

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

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

Профиль подготовки Информатика и компьютерные науки 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: 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; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи.</p> <p>Умеет: 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; анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации.</p> <p>Имеет практический опыт: 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; выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях.</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: понятия и принципы правового государства, понятия 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; о действующих правовых нормах, имеющихся ресурсах и ограничениях их</p>

правовых норм,
имеющихся
ресурсов и
ограничений

применения; 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; основные положения квантовой механики; основы функционально-стоимостного анализа и теории ошибок; принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы; 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; методы и принципы целеполагания, механизмы отбора оптимальных решений, правовые нормы в рамках профессиональной деятельности; 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; понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы; современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения, базирующихся на анализе данных; основной инструмент теории решения изобретательских задач; основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности

предприятия; инструментальные средства и информационные технологии анализа данных, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; математический аппарат описания сигналов и линейных систем; суть методов организации продуктивного мышления; 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; основные подходы к определению экономических и финансовых целей и задач бизнеса, основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа; принципы оцифровки данных по энерго- и ресурсосбережению; языки описания аппаратуры, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем; конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления DeltaV; способы повышения надежности цифровых автоматизированных систем управления технологическим процессом; 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; действие основных квантовых гейтов; принципы организации и функционирования интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей, основные направления развития в области интернета вещей.

Умеет: 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; определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из 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; выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач; анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов; пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей; выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; выполнять моделирование процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты; генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; разрабатывать встроенное программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации; оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы

решения задач; выбирать необходимые для решения задач инструменты; использовать источники экономической информации для разработки бизнес-плана инвестиционного проекта, осуществлять сбор информации для выполнения анализа внутренней и внешней среды предприятия; интерпретировать значения финансовых показателей для выработки стратегии развития; применять ИТ-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения; выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов; решать задачи квантовой оптики; использовать методы организации продуктивного мышления при решении задач; 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; рассчитать затраты на достижение поставленных перед бизнесом целей и задач, сформулировать измеримые бизнес-цели в стоимостном выражении, определить экономический эффект от их достижения; создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки; разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров и программируемых логических интегральных схем, проводить расчеты основных узлов цифровых устройств; интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм; 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; выбирать способы решения задачи проектирования (модификации) и сопровождения автоматизированной системы управления организационными структурами с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; 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.

Имеет практический опыт: владения навыком оценивать государственно-правовые явления общественной жизни, понимать их назначение, анализировать текущее законодательство, применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций; определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; решения задачи квантовой механики в матричном представлении; выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе функционально-стоимостного анализа; проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров; анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов; выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализа; применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей; оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач; использования основных инструментов теории решения

изобретательских задач (приемов разрешения противоречий); выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта, выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта; работы в расчётных экологических программах; применения современных систем автоматизированного проектирования для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов; организации продуктивного мышления при решении задач; реализации основных управленческих функций применительно к проекту; применения современного инструментария управления содержанием, продолжительностью, качеством, стоимостью и рисками проекта; формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса; работы с цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению; отладки и тестирования программного обеспечения микроконтроллеров и программируемых логических интегральных схем, применения специализированных систем автоматизированного проектирования для разработки и верификации программного обеспечения; создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии; междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных 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 последствий и мер стабилизационной политики правительства для обоснования экономических решений; анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами; решения

		<p>задач по теме квантовых вычислений; использования специальной терминологии, программирования конечных устройств, разработки моделей и алгоритмов для взаимодействия с программными и аппаратными комплексами.</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: 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: 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: владения навыками ставить перед собой правовые задачи, находить пути их решения, владения 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 нормативные правовые акты, методику толкования правовых норм, с учетом социально-исторического развития, основные отрасли системы законодательства Российской Федерации; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте; основные этические, социальные философские</p>

философском
контекстах

поведения и толерантно
воспринимает культурное
многообразие общества

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 этапы историко-культурного
развития России, закономерности
исторического процесса.

Умеет: 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; применять
методы адекватного восприятия
межкультурного разнообразия общества в
социально-историческом, этическом и
философском контекстах; формировать и
аргументированно отстаивать собственную
позицию по проблемам этики, философской
антропологии и социальной философии, в
дискуссии уважать иное мнение; общаться в
различной социо-культурной среде,
демонстрируя уважительное отношение к
социокультурным традициям различных
социальных групп при выполнении
совместной учебно-проектной деятельности;
соотносить факты, явления и процессы с
исторической эпохой, воспринимать
межкультурное разнообразие общества в
социально-историческом контекстах.

Имеет практический опыт: владения навыком
анализировать процессы и явления,
происходящие в обществе, ориентироваться в
системе законодательства и нормативных
правовых актов, регламентирующих сферу
профессиональной деятельности; общения в
мире культурного многообразия с
использованием этических норм поведения;
владения навыками дискуссии;
недискриминационно и конструктивно
взаимодействовать в социуме с учетом
социокультурных особенностей его членов в
целях успешного выполнения

		<p>профессиональных задач и достижения успешного сотрудничества в проектной деятельности; владения практическими навыками анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума.</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>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: содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; 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; основы тайм-менеджмента; структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу; методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития; сущность инструментов теории решения изобретательских задач, позволяющих сокращать время при решении задач; подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения; особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения; основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;</p>

закономерности функционирования рыночной экономики, базовые принципы экономического выбора и экономического поведения различных экономических субъектов; методы и инструменты управления временем и бюджетом согласно целям и задачам саморазвития; способы оптимизации сбора данных; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; основы хронометража; 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; специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной, практической и оценочной деятельности; способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели.

Умеет: выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; 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; применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности; выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений; анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии; подбирать необходимые инструменты теории решения изобретательских задач для решения задач в короткие сроки; адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и

ресурсам; 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; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике; использовать мировой опыт подходов к разработке встроеного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения; эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; 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; планировать задачи и оптимальные пути их решения согласно плану саморазвития и самореализации; искать новые подходы в цифровизации; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; определять основных «пожирателей» времени (хронофагов) в своей деятельности; выбирать информационные технологии, способствующие саморазвитию личности в составе существующей организационной структуры; критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни; правильно оценить требования рынка труда, свои перспективы в профессиональной области, на основании чего выстраивать и реализовывать индивидуальную траекторию непрерывного саморазвития.

Имеет практический опыт: использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; поиска информации по современным экологическим проблемам; 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; 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; постановки целей саморазвития; 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; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; управления собственным временем; применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни; самостоятельной оценки различных экономических ситуаций, поиска новых знаний и путей решения экономических проблем и задач сфере профессиональной деятельности; 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; самостоятельного освоивания цифровых продуктов; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области

		<p>направленности; выявления «пожирателей» времени в своей жизнедеятельности; 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; владения навыками критического осмысления теоретических проблем и поиска их практического решения; реализации собственной образовательной траектории, направленной на получение дополнительных знаний в области анализа данных.</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 полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: организационно-методические основы физической культуры и силовых видов спорта [1]; организационно-методические основы физической культуры и фитнеса[2]; основы адаптивной физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом ограничений по состоянию здоровья и условий реализации конкретной профессиональной деятельности [3]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы профессионально-прикладной физической культуры в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью. Умеет: устанавливать приоритеты в совершенствовании функциональных возможностей организма и планировать на их 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-тренировку в целях повышения физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; осознано выбирать и формировать комплексы физических упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма; выбирать средства и методы физического воспитания для</p>

		<p>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. Имеет практический опыт: 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; поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдения норм 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 индивидуального физического состояния, физической подготовленности, планирования и проведения систематических занятий физическими упражнениями.</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.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; владения навыками оказания первой доврачебной помощи.</p>
<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</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.</p> <p>Умеет: анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач.</p> <p>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 фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>Применяет математический аппарат и законы физики для решения прикладных задач</p>	<p>Знает: классические методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основные понятия теории матриц и определителей, основы векторной алгебры, основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; основные понятия комбинаторики и теории графов, алгоритмы решения простейших задач оптимизации с использованием теории графов, основные методы решения комбинаторных задач; основы дифференциального и интегрального исчисления, основы теории функций нескольких переменных, необходимые для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; комплексные числа, комплекснозначные функции, конформные отображения, контурные интегралы по комплексной области, вычеты, основные правила интегрирования, признаки сходимости функциональных рядов, свойства аналитических функций; основные понятия и результаты теории рядов, многомерных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории вероятностей и математической статистики, основные способы применения математики в информатике, влияние математики на информационные технологии; фундаментальные разделы физики, методы и средства измерения физических величин, методы обработки экспериментальных данных; основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики; основные понятия теории автоматов и формальных (контекстно-</p>

свободных) грамматик, формальных языков и их взаимосвязь; теоретические основания и основные методы теории дифференциальных и разностных уравнений, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов теории дифференциальных уравнений при проведении исследований; классические методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений, основные способы интерполирования функций, основные формулы приближенного вычисления интегралов, основные формулы численного дифференцирования, классические методы решения нелинейных уравнений и систем, основные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка в различных пространствах; основные результаты теории линейных нормированных пространств и теории линейных операторов; основы построения нелинейных оптимизационных моделей, постановки задач математического программирования, выпуклого программирования, линейного программирования, вариационного исчисления, теории игр; основы теории вероятностей и методов оптимизации, методы имитационного моделирования стохастических процессов и систем.

Умеет: определять условия применения того или иного теоретического аспекта при решении практических задач, применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии в теоретических и экспериментальных исследованиях для решения профессиональных задач; решать комбинаторные задачи, задавать граф в различных представлениях, решать классические задачи комбинаторики и теории графов, использовать алгоритмы для решения задач на графах; применять методы дифференциального и интегрального исчисления, основы теории функций нескольких переменных для решения стандартных задач, связанных с фундаментальной информатикой, использовать математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений, возникающих

в учебно-профессиональной деятельности; исследовать функции комплексного переменного на дифференцируемость, вычислять интегралы по контуру в комплексной плоскости, исследовать на сходимости функциональные ряды, применять основные методы комплексного анализа для решения прикладных задач, связанных с фундаментальной информатикой; решать основные задачи из теории рядов, многомерных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории вероятностей и математической статистики, применять математические методы в информатике, применять математические результаты в информационных технологиях; 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; решать классические (типовые) задачи теории вероятностей и математической статистики, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной литературе; строить и минимизировать конечный автомат по условиям предлагаемой задачи, строить контекстно-свободные грамматики, а также их языки соответственно заданию; осуществлять поиск необходимых методов и средств теории дифференциальных уравнений в зависимости от требуемых целей, возникающих в процессе познания или в процессе решения формализованных задач в области предметно-практической деятельности; 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; применять методы функционального анализа для решения математических задач, возникающих в естествознании и технических дисциплинах и для обоснования численных методов; применять методы оптимизации при решении задач, связанных с разработкой и использованием информационных технологий; решать задачи на определение вероятностных характеристик и определять оптимальное решение, оценивать качественные характеристики работы системы массового обслуживания в области информационных технологий.

Имеет практический опыт: применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач, математического моделирования в соответствующей области знаний, использования фундаментальных знаний в области алгебры и аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности; владения методами решения комбинаторных задач и задач на графах, основными принципами комбинаторики, основными принципами доказательства утверждений комбинаторики и теории графов, основным понятийным аппаратом комбинаторики и теории графов; применения дифференциального и интегрального исчисления, теории функций нескольких переменных в дисциплинах, связанных с фундаментальной информатикой; решения профессиональных задач с использованием методов математического анализа; применения методов теории аналитических функций и теории конформных отображений для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; владения приемами применения теории рядов, многомерных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории вероятностей и математической статистики, основными результатами дисциплины для применения математики в

информатике, приёмами использования математических методов в информационных технологиях; 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 решения задач, так эксперимента и измерений; использования основных методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; применения различных методов построения, анализа и минимизации конечных автоматов и их грамматик; применения основных методов и средств решения дифференциальных уравнений, владения навыками использования соответствующего математического аппарата при решении задач профессиональной деятельности; применения основных методов численного анализа; владения навыками использования методов численного моделирования при решении прикладных задач, их реализации с помощью информационных технологий; исследования свойств линейных операторов и применения их к решению прикладных задач; решения задач оптимизации численными методами, реализации используемых алгоритмов с привлечением вычислительной техники; применения функций по расчету вероятностей и статистических параметров специализированных пакетов программного обеспечения, разработки прикладных программ с имитационным моделированием.

<p>ОПК-2 Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет терминологической базой в области информационных технологий; Применяет компьютерные/суперкомпьютерные методы при решении задач профессиональной деятельности; Использует современное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой; основные концепции структурного программирования, а также основные компоненты современной среды программирования; функциональные возможности интегрированных сред разработки прикладного и системного программного обеспечения на языках высокого уровня, особенности работы компиляторов и компоновщиков под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программ, средства мониторинга вычислительных ресурсов компьютерных программ; состав и функциональные возможности текстового редактора MS Word, издательской системы LaTeX; функциональные возможности интегрированных сред разработки прикладного 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, средства мониторинга вычислительных ресурсов компьютерных программ; основные понятия технологий баз данных (база данных, система баз данных, СУБД) и положения реляционной модели данных; структуру современных операционных систем, принципы работы их основных компонентов: ядра, менеджера памяти, подсистемы ввода-вывода, файловой системы; технологии создания искусственных нейронных сетей с применением высокоуровневого языка программирования Python, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения.</p> <p>Умеет: применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой для проектирования и решения прикладных</p>
---	---	--

задач в различных областях, находить, агрегировать и использовать информацию связанную с профессиональной деятельностью; применять методологию структурного программирования для решения задач, использовать современную среду программирования для создания и отладки программ; использовать возможности современных интегрированных сред разработки прикладного и системного программного обеспечения на языках высокого уровня для разработки алгоритмов и программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах; использовать возможности текстового редактора MS Word и издательской системы LaTeX, а также писать макросы на языке Visual Basic for Application; использовать возможности современных интегрированных сред разработки прикладного программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах; разрабатывать схемы реляционных баз данных; использовать стандартные интерфейсы современных операционных систем для решения 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).

Имеет практический опыт: владения навыками работы с технической документацией, управления информационными процессами (получения, хранения, передачи и обработки информации); решения простых задач с использованием парадигмы структурного программирования и современной среды программирования; работы с современными интегрированными средами разработки прикладного и системного программного обеспечения на языках высокого уровня, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Unix и Windows; работы с

		<p>современным текстовым редактором MS Word, издательской системой LaTeX; работы с современными интегрированными средами разработки прикладного программного обеспечения на объектно-ориентированных языках, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Unix и Windows; разработки приложений баз данных с помощью современного ПО; создания командных файлов, использования API операционных систем при разработке прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности; решения задач в области машинного обучения и компьютерного зрения на разных вычислительных платформах (CPU/GPU/TPU), подготовки обучающих наборов данных с применением различного прикладного ПО.</p>
<p>ОПК-3 Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p>	<p>Демонстрирует знание теории алгоритмов, методологии и технологии программирования; Разрабатывает алгоритмические и программные решения, создает информационные ресурсы на базе готовых решений</p>	<p>Знает: основные структуры представления данных и алгоритмы их обработки; основные подходы к разработке прикладных алгоритмов в рамках парадигмы структурного программирования на языке высокого уровня, базовые синтаксические конструкции языка программирования высокого уровня: операторы, выражения, блоки, ветвления, циклы; методы оценки сложности алгоритмов, функциональные возможности стандартной библиотеки языка высокого уровня, общие сведения об аппаратных и системных возможностях вычислительной техники для оптимизации программного обеспечения; основные принципы компиляции программы и структуру стандартного компилятора; архитектуру программной системы заданного класса (определяется индивидуальным заданием), базовые алгоритмы и структуры данных; основные подходы к разработке прикладного программного обеспечения в рамках объектно-ориентированной парадигмы программирования на современном языке высокого уровня, основные принципы объектно-ориентированной парадигмы: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм, базовые синтаксические конструкции объектно-ориентированного языка программирования: классы, поля,</p>

свойства, методы, выражения, события, методы обобщенного программирования, методы оценки сложности алгоритмов, функциональные возможности стандартной библиотеки языка и фреймворка; основные средства, предоставляемые современными операционными системами прикладным программам для решения системных и пользовательских задач; архитектуры систем баз данных (архитектура ANSI/SPARC, архитектура SQL-сервер), основные команды SQL; математические основы и технологии машинного обучения; принципы коммутации в LAN сетях, принципы маршрутизации в LAN и WAN сетях.

Умеет: применять основные структуры данных и алгоритмы их обработки при решении поставленных задач, разрабатывать собственные алгоритмы и реализовывать их на языке высокого уровня; разрабатывать прикладное программное обеспечение в рамках парадигмы структурного программирования на языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка высокого уровня; разрабатывать обрабатывающий автомат на основе существующих синтаксических правил; проектировать архитектуру разрабатываемой программной системы, использовать паттерны проектирования, разрабатывать и формулировать алгоритмы для решения поставленной задачи, описывать математические модели; разрабатывать прикладное программное обеспечение в рамках объектно-ориентированной парадигмы на современном языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка и фреймворка; использовать интерфейсы прикладного программирования, предоставляемые современными операционными системами; проектировать архитектуру приложений баз данных, разрабатывать запросы SQL; применять современные методы машинного обучения на

		<p>основе нейронных сетей; читать справочную литературу по телекоммуникационным сетям и применять на практике, конфигурировать STP и VLAN, планировать коммутацию в LAN сети, использовать CIDR, разбивать и складывать сети, работать с таблицами маршрутизации.</p> <p>Имеет практический опыт: применения основных структур данных и алгоритмов их обработки при создании программ; разработки прикладного программного обеспечения, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода; создания обрабатывающего автомата; разработки моделей/алгоритмов/программ для решения поставленной задачи; разработки прикладного программного обеспечения, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода и фреймворков; навыками создания прикладных программ с использованием API Windows; проектирования реляционных баз данных с помощью современного ПО, построения запросов к базам данных на SQL; анализа и оптимизации полученных решений на основе нейросетевого подхода; настройка и конфигурирование VLAN и STP, настройка и конфигурирование статической и динамической маршрутизации, применение различных протоколов для поиска неисправностей в компьютерных сетях, настройки механизма NAT, настройка ACL списков.</p>
--	--	---

<p>ОПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла</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; Планирует выполнение и реализует проекты по созданию информационных систем</p>	<p>Знает: основы составления технической документации на разработку программного средства с использованием стандартов норм и правил; общие характеристики коммуникационного оборудования (концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы), принципы организации, планирования и документирования компьютерных сетей.</p> <p>Умеет: составлять техническое задание на разработку программного средства, планировать этапы решения поставленной задачи; планировать компьютерную сеть на основе требований, предъявляемых к сети, и технической документации оборудования, планировать модификацию (расширение) компьютерной сети на основе растущих требований к сети.</p> <p>Имеет практический опыт: составление технического задания, чтение технического задания, подготовленного заказчиком, реализация задач, обозначенных в техническом задании, составление пояснительной записки к реализованным задачам; планирование и организация, модификация и документирование компьютерной сети малого предприятия.</p>
--	---	--

<p>ОПК-5 Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности</p>	<p>Обладает базовыми знаниями информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной безопасности; Инсталлирует прикладное и системное программное обеспечение; Разрабатывает и сопровождает программное обеспечение информационных систем</p>	<p>Знает: основные среды программирования; современные операционные системы для вычислительных систем разных классов; основные принципы разработки и реализации реляционных баз данных, основные принципы физической организации баз данных; основные виды СУБД и их специфические особенности; основные принципы построения и функционирования компьютерных сетей, сетевую модель взаимодействия открытых систем OSI, сетевую модель стека протоколов TCP/IP, протокол безопасной передачи данных https.</p> <p>Умеет: устанавливать и использовать основные возможности среды программирования; выбирать и инсталлировать операционную систему, настраивать ее компоненты и использовать командный интерфейс для автоматизации рутинных действий; ориентироваться в современных СУБД, проектировать сложные базы данных на основе реляционной модели, получать информацию из базы данных с помощью языка запросов SQL.</p> <p>Имеет практический опыт: установки и использования среды программирования; разработки программ с использованием API Windows; владения навыками структурирования данных, проектирования и создания баз данных в различных предметных областях, администрирования баз данных и СУБД.</p>
---	--	--

<p>ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: основы функционирования современных платформ отечественного и зарубежного происхождения для проектирования и разработки программных средств; принципы организации и функционирования технологий интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей; программные продукты и их основные характеристики, классификацию вычислительных структур, функционально-логическую структуру ЭВМ, перспективы развития вычислительных средств.</p> <p>Умеет: использовать возможности современных средств разработки при создании прикладного программного обеспечения; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных средств разработки при решении задач профессиональной деятельности; 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, организации прерываний.</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 проводить анализ предметной области и формулировать требования к разработке программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности, применять современные методы и средства проектирования программного обеспечения с учетом архитектуры вычислительных систем (включая многопроцессорные вычислительные системы), использовать инструментальные и вычислительные средства при разработке алгоритмических и программных решений</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: основные концепции разработки компьютерных игр, процесс разработки компьютерных игр, особенности разработки и сопровождения игр для социальных сетей, программное обеспечение для создания игр для социальных сетей, примеры используемых алгоритмов и программных решений при решении различных задач в процессе создания игровых приложений для социальных сетей[4]; принципы аппаратного обеспечения вычислений, форматы представления данных, микрокоманд и команд, основы памяти, интерфейсов и взаимодействия компонентов компьютеров, принципы построения параллельных вычислительных архитектур, архитектурные решения для реализации прикладных программ; базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, технологии программирования; теоретические основы математического и компьютерного моделирования информационно-вычислительных систем, основные классы моделей, методы формализации,</p>

алгоритмизации и реализации моделей с помощью современных компьютерных средств; возможности систем для разработки веб-сайтов, инструменты и методы проектирования и дизайна; методы и средства проектирования программного обеспечения с применением технологии .NET; основные концепции разработки компьютерных игр, процесс разработки компьютерных игр, программное обеспечение, используемое и разрабатываемое в компьютерных играх, примеры используемых алгоритмов и программных решений при решении различных задач в процессе создания компьютерных игровых приложений; методы и средства проектирования программного обеспечения; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, технологии программирования; основные понятия и инструментальные средства веб-программирования, жизненный цикл разработки веб-приложений; способы организации современных многопроцессорных вычислительных систем, методы и средства разработки параллельных программ; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке интеллектуального программного обеспечения;

методы и средства проектирования программного обеспечения, особенности операционных систем iOS и Android; методы разработки прикладного программного обеспечения, программирования бизнес-логики приложений, интеграции разнородных данных; современные методы реализации парадигмы декларативного программирования, круг задач, решаемых логическим и функциональным программированием, синтаксис и структуры данных, использующихся в логических и функциональных языках программирования; основные факты, концепции, теории связанные с прикладной математикой и информатикой в компьютерной графике, основы OpenGL, принципы восприятия цвета и света, преобразования на плоскости и в пространстве, цветовые модели и модели освещения; 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: разрабатывать компьютерные игровые приложения для социальных сетей: формировать концепцию, создавать документацию, реализовывать проект с использованием инструментальных средств по созданию игр для социальных сетей, проводить тестирование и балансировку игрового процесса; разрабатывать и применять простые аппаратные схемы преобразования и хранения данных, применять системы команд, применять интерфейсы для обеспечения коммуникаций компонентов вычислительных систем, программировать на языке ассемблера; выбирать оптимальные алгоритмы для решения задач предметной области и осуществлять их программную реализацию; применять на практике методы и средства разработки программ; строить различные виды моделей систем средней сложности, использовать современные инструментальные средства моделирования систем; применять инструменты и методы дизайна, проектирования и реализации веб-сайта; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, применять современные

возможности, предоставляемые платформой .NET; разрабатывать компьютерные игровые приложения: формировать концепцию, создавать документацию, реализовывать проект, проводить тестирование и балансировку игрового процесса; применять UML для описания требований к программе и описания архитектуры программной системы; применять выбранные языки программирования для написания программного кода; создавать информационные ресурсы глобальных сетей, поддерживать и развивать проект на всех этапах жизненного цикла; применять на практике методы и средства разработки параллельных программ; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования интеллектуального программного обеспечения; применять методы и средства проектирования мобильных приложений; применять технологии IC для создания бизнес-приложений; 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 знания компьютерной графики в создании компьютерных приложений, создавать приложения с компьютерной

графикой, использовать библиотеку OpenGL для создания приложений, использующих компьютерную графику; 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: разработки игр для социальных сетей: создания документации проекта, реализации проекта, тестирования проекта; разработки программного обеспечения на языке ассемблера; применения наиболее распространенных алгоритмов для решения задач с использованием сложных структур данных; создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); использования инструментальных средств построения моделей систем различных классов; проведения анкетирования заказчика и оформления технического

задания, проектирования структуры веб-сайта, разработки дизайна, выполнения настройки CMS; владения приемами проектирования приложений для платформы .NET, выбора технологии программирования для решения поставленной задачи; разработки игровых компьютерных приложений: создания документации проекта, реализации проекта, тестирования проекта; анализа предметной области, а также проектирования и реализации приложения; создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); разработки веб-приложений на всех этапах жизненного цикла; разработки параллельных программ с использованием различных средств: функции ОС, библиотеки языков и систем программирования, стандарт OpenMP; проектирования интеллектуальных систем и технологий, включая анализ и оценку входящих в него алгоритмов; установки и настройки среды разработки мобильных приложений, реализации мобильного приложения с учетом спроектированной архитектуры мобильного приложения; работы с объектами метаданных в системе программ 1С, основными приемами создания и настройки платформы 1С: Предприятие; написания программ на логическом и функциональном языках программирования; создания приложений, использующих компьютерную

			<p>графику, создания моделей, анимации и эффектов компьютерной графики с помощью библиотеки OpenGL; 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 осуществлять работы по определению существующих параметров работы информационно й системы, настройке и оптимизации информационных систем</p>	<p>Определяет и настраивает параметры работы информационной системы</p>	<p>06.015 Специалист по информационным системам С/26.6 Оптимизация работы ИС</p>	<p>Знает: историю информационных технологий, инструменты и методы оценки качества, оптимизации и эффективности информационной системы, основы управления изменениями в проектах, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций[5]; этические аспекты информационных систем, инструменты и методы оценки качества, а также оптимизации и эффективности информационной системы, основы управления изменениями в проектах, программные средства и платформы инфраструктуры</p>

информационных технологий организаций; типы клиент-серверных и других программно-технических архитектур, инструментарий разработчика программных продуктов и технические средства, методологии разработки программного обеспечения, технологии программирования, проектирования и использования баз данных; инструменты и методы оценки качества и эффективности информационной системы, сетевые протоколы, основы современных операционных систем, основы информационной безопасности организации; основы современных операционных систем, основы современных систем управления базами данных

Умеет: анализировать исходные данные, разрабатывать регламентные документы, планировать работы по модернизации информационных технологий; анализировать исходные данные информационной системы, ориентироваться в нормативно-правовых документах в области этики информационных технологий; проводить анализ существующих решений на предприятии и доступных средств разработки для выработки оптимальных вариантов реализации требований; количественно определять существующие параметры работы информационной системы и параметры, которые должны быть улучшены; анализировать

		<p>исходные данные, исходную документацию</p> <p>Имеет практический опыт:</p> <p>поиска источников информации, необходимой для профессиональной деятельности, анализа отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности; поиска источников информации, необходимой для профессиональной деятельности, анализа отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности, владения современными инструментами и методами управления организацией, в том числе методами планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; разработки и реализации программного обеспечения (прототипов программного обеспечения, модулей программного обеспечения) и алгоритмов в соответствии с жизненным циклом программного обеспечения; установки, настройки и администрирования Unix подобных систем; составления и представления отчетности о выполненных работах по разработке и/или оптимизации программного обеспечения</p>
--	--	---

<p>ПК-3 Способен выявлять требования к программному обеспечению для покрытия тестами, проводить оценку соответствия системы техническому заданию</p>	<p>Выявляет требования к программному обеспечению; Планирует и проводит тестирование реализованного программного обеспечения</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 ключевые требования заказчика и описывать их на языке uml Имеет практический опыт: составления диаграммы вариантов использования системы и плана тестирования программного обеспечения</p>
<p>ПК-4 Способен участвовать в организации подготовительных мероприятий по реализации проектов, а также участвовать в реализации и сопровождении проекта</p>	<p>Участствует в реализации и сопровождении ИТ-проекта</p>	<p>06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий A/07.6 Мониторинг выполнения договоров в проектах в области ИТ в соответствии с полученным планом A/10.6 Согласование документации в соответствии с установленными регламентами A/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-5 Способен эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Применяет математические знания и информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий А/04.6 Организация репозитория проекта в области ИТ в соответствии с полученным планом</p>	<p>Знает: понятия и теоретические основы теории графов, классические и обобщенные постановки оптимизационных задач теории графов Умеет: находить кратчайшие и минимальные пути в графе, кратчайшее покрытие и наибольшее паросочетание, а также покрытие и паросочетание максимального веса, находить оптимальную раскраску графа Имеет практический опыт: применения навыков контекстной обработки информации</p>
<p>ПК-6 Способен осуществлять работы по обеспечению информационной безопасности в организации на основании проведенного тестирования имеющегося и разрабатываемого программного обеспечения</p>	<p>Знает основные требования информационной безопасности; Тестирует программное обеспечения на предмет уязвимостей</p>	<p>06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий С/01.6 Верификация требований исходной документации на ПО С/03.6 Разработка организационных документов для проведения тестирования проекта, включая план тестирования ПО</p>	<p>Знает: основные регламенты и стандарты по проведению тестирования программного обучения на предмет уязвимостей, законы по информационной безопасности Умеет: разрабатывать политику безопасности организации на организационном и программном уровне Имеет практический опыт: разработки протоколов тестирования и наборов тестов для проведения тестирования программного обеспечения на предмет уязвимостей</p>

<p>ПК-7 Способен проводить анализ функциональных и нефункциональных требований к информационной системе, формулировать предложения по реализации пользовательского интерфейса и/или интерфейса передачи данных</p>	<p>Проводит анализ требований к информационной системе; Проектирует и реализует программное обеспечение с учетом требований к информационной системе</p>	<p>06.015 Специалист по информационным системам С/12.6 Анализ требований С/14.6 Разработка архитектуры ИС С/16.6 Проектирование и дизайн ИС С/25.6 Разработка технологий интеграции ИС с существующими ИС заказчика</p>	<p>Знает: 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 Умеет: проектировать архитектуру информационной системы, реализовывать требуемый интерфейс передачи данных Имеет практический опыт: анализа предметной области, описания архитектуры, процессов и алгоритмов с использованием UML-нотации</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	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	
Физическая культура							+																	
Правоведение		+	+		+					+														
Физика						+					+													
Технологии баз данных												+	+		+									
Экономика		+				+		+																
Информатика												+												
Вычислительные методы	+										+													
Функциональный анализ											+													
История	+				+																			
Философия	+				+	+																		
Дискретная математика											+													
Прикладные задачи теории вероятностей											+													

Приложения и практика анализа данных	+				+																
Анализ данных и технологии работы с данными	+																				
Программирование для анализа данных	+				+																
Квантовые вычисления	+				+																
Элементы квантовой оптики	+				+																
Основы квантовой механики	+				+																
Основы проектной деятельности	+				+																
Основы предпринимательства	+				+																
Основы стратегического менеджмента	+				+																
Технологии цифровизации и интернет вещей	+				+																

Информационные технологии в управлении организационными структурами	+				+															
Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта	+																			
Инструментарий решения изобретательских задач	+				+															
Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок	+				+															
Организация продуктивного мышления	+				+															
Введение в технологическое предпринимательство	+																			
Современные подходы к организации бизнеса					+															

Финансовый профиль бизнеса	+																			
Интеллектуальн ые измерительные системы	+				+															
Цифровые измерительные устройства	+				+															
Программное обеспечение измерительных процессов	+				+															
Основы теории сигналов	+				+															
Цифровые электронные устройства	+				+															
Основы цифровой обработки сигналов	+				+															
Современные экологические проблемы	+				+															
IT-технологии в решении экологических задач	+				+															

Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения																							
Моделирование информационных процессов																							
Безопасность информационных систем																							
Компьютерная графика																							
Теория конечных графов и ее приложения																							
Интеллектуальные системы и технологии																							
История информационных технологий																							
Социальные и этические вопросы ИТ																							
Разработка игр для социальных сетей																							

Академия интернета вещей*		+													+								
Искусственный интеллект*											+	+											
Иностранный язык в сфере профессиональн ой коммуникации*				+	+																		

*факультативные дисциплины

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

4.1. Общесистемное обеспечение программы

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

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

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, 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.