

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.06.2021
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.06.2021 № 084-2829

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Компьютерное моделирование в инженерном и технологическом проектировании

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Срок обучения 4 года

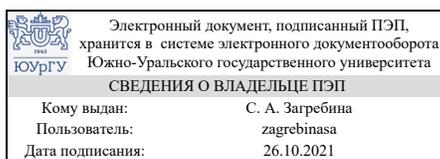
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки

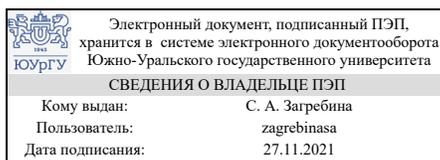
д. физ.-мат.н., профессор



С. А. Загребина

Руководитель

д. физ.-мат.н., профессор



С. А. Загребина

Челябинск 2021

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки 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 Компьютерное моделирование в инженерном и технологическом проектировании 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
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере разработки автоматизированных систем управления производством	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок; А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере разработки автоматизированных систем управления производством	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере разработки автоматизированных систем управления производством	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере разработки автоматизированных систем управления производством	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

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

Профиль подготовки Компьютерное моделирование в инженерном и технологическом проектировании конкретизирует содержание программы путем ориентации на

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Государственная итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знает: принципы сбора, анализа, отбора и обобщения информации; принципы сбора, анализа, отбора и обобщения информации.</p> <p>Умеет: анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы обработки информации; анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы её обработки; анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы обработки эмпирических данных; анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы её обработки; анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы её обработки; анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы её обработки.</p> <p>Имеет практический опыт: применения основных методов обработки информации для решения практических задач; применения основных статистических методов для решения практических задач; применения основных методов обработки информации для решения практических задач; применения основных методов обработки информации для решения практических задач.</p>
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>Знает: - методы и принципы целеполагания, - механизмы отбора оптимальных решений, - правовые нормы в рамках профессиональной деятельности; понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы; способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся</p>

ресурсов и правовых норм; 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; круг задач цифровизации в современных экологических проблемах; основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок; принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы; 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; основные положения квантовой механики; современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров; основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности предприятия; инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; основной инструментарий решения изобретательских задач; 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; основные положения квантовой механики; принципы оцифровки данных по энерго- и ресурсосбережению; историю развития информационных технологий и систем для управления организационными структурами, состав и

виды их обеспечения; языки описания аппаратуры, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем; основные подходы к определению экономических и финансовых целей и задач бизнеса, основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа; необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления DeltaV; способы повышения надежности цифровых АСУ ТП; определение проекта; классификацию проектов; основные группы процессов, процессы и области знаний (функциональные области) управления проектами; основные виды и процедуры контроля выполнения проекта; инструменты и методы управления внешними коммуникациями проекта; основные организации и профессиональные сообщества управления проектами; законодательно-правовые нормы и стандарт в области управления проектами; суть методов организации продуктивного мышления; способы выбора задач в рамках поставленной цели.

Умеет: выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных 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; выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач; выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач;

анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов; выполнять моделирование процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты; выбирать способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; разрабатывать встроенное программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации; - 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; решать задачи квантовой оптики; применять ИТ-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения; оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов; создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки; выбирать способы решения задачи проектирования (модификации) и сопровождения автоматизированной системы управления организационными структурами с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров и ПЛИС, проводить расчеты основных узлов цифровых устройств; рассчитать затраты на достижение поставленных перед бизнесом целей и задач, сформулировать измеримые бизнес-цели в стоимостном выражении, определить экономический эффект от их достижения; анализировать текущее законодательство; - 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; интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм; использовать методы организации продуктивного мышления при решении задач; выбирать способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

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

- выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта; использования основных инструментов решения изобретательских задач (приемов разрешения противоречий); работы в расчётных экологических программах; оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач; применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов; решения задачи квантовой механики в матричном представлении; работы с

		<p>цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению; анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами; отладки и тестирования программного обеспечения микроконтроллеров и ПЛИС, применения специализированных САПР для разработки и верификации ПО; формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса; применения нормативной базы при выборе оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности; создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии; - реализации основных управленческих функций применительно к проекту;</p> <p>- применения современного инструментария управления содержанием, продолжительностью, качеством, стоимостью и рисками проекта; междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач; организации продуктивного мышления при решении задач; определения и решения круга задач в рамках поставленной цели.</p>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>Знает: способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами.</p> <p>Умеет: строить отношения с окружающими людьми, с коллегами; строить отношения с окружающими людьми, с коллегами; строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.</p> <p>Имеет практический опыт: построения отношения с окружающими людьми, с коллегами; определения и решения круга задач в рамках поставленной цели; определения и решения круга задач в рамках поставленной цели; определения и решения круга задач в рамках поставленной цели.</p>

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>Знает: структуру и характеристику современного русского языка; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого иностранного язык.</p> <p>Умеет: грамотно выражать свои мысли на русском языке при деловом общении; выражать свои мысли в устной и письменной формах на иностранном языке; понимать содержание и извлекать необходимую информацию из текстов профессиональной направленности.</p> <p>Имеет практический опыт: делового общения на русском языке; общения на иностранном языке, перевода текстов с иностранного языка на русский язык; использования необходимой информации из текстов профессиональной направленности; делового и профессионального общения на изучаемом иностранном языке; использования необходимой информации из текстов профессиональной направленности.</p>
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>Знает: законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации; основные философские парадигмы современного мирового сообщества; основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.</p> <p>Умеет: соотносить факты и явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции; применять приёмы философского мировоззрения в процессе изучения проблемы.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа социальных проблем в контексте мировой истории и современного социума; анализа структуры современного общества; анализа социальных проблем в контексте мировой истории и современного социума.</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, а также методы планирования самостоятельной работы и собственной деятельности; инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач; основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и</p>

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; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач; основы тайм-менеджмента; методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития; как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения; - основные приемы эффективного управления собственным временем;

- основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности;
- подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; сущность инструментов решения изобретательских задач, позволяющих сокращать время при решении задач; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; методы и инструменты управления временем и бюджетом согласно целям и задачам саморазвития; роль информационных технологий и организационных структур для

осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни; способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели; о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач; основы хронометража; способы оптимизации сбора данных.

Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения; определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности; анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения; планировать свой временной режим работы; выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений; формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения; выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике; - эффективно планировать и контролировать собственное время;

- использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; 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; использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного

обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; подбирать необходимые инструменты решения изобретательских задач для достижения цели в короткие сроки; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; планировать задачи и оптимальные пути их решения согласно плану саморазвития и самореализации; выбирать информационные технологии, способствующие саморазвитию личности в составе существующей организационной структуры; правильно оценить требования рынка труда, свои перспективы в профессиональной области, на основании чего выстраивать и реализовывать индивидуальную траекторию непрерывного саморазвития; определять основных «пожирателей» времени (хронофагов) в своей деятельности; искать новые подходы в цифровизации; формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения.

Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности; применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; поиска и информации по современным экологическим проблемам; планирования самостоятельной работы и собственной деятельности; планирования и управления своим временем в ходе саморазвития; управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике; постановки целей саморазвития; планирования самостоятельной работы и собственной деятельности; - управления собственным временем;

- применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни; определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; планирования собственной профессиональной деятельности; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; использования инструментов решения изобретательских задач, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем); использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; 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; саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий; реализации траектории саморазвития для освоения материала по квантовым вычислениям; реализации собственной образовательной траектории, направленной на получение дополнительных знаний в области анализа данных; составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели; выявления «пожирателей» времени в своей жизнедеятельности; самостоятельного освоения цифровых продуктов; планирования самостоятельной работы и собственной деятельности; планирования самостоятельной работы и собственной деятельности.

<p>УК-7</p>	<p>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий[1]; основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий[2]; основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий[3]; научно-практические основы физической культуры и спорта; основы здорового образа жизни и физической культуры.</p> <p>Умеет: выполнять комплексы физкультурных упражнений; поддерживать должный уровень физической подготовленности.</p> <p>Имеет практический опыт: укрепления индивидуального здоровья с помощью комплекса физкультурных упражнений; укрепления индивидуального здоровья с помощью комплекса физкультурных упражнений; укрепления индивидуального здоровья с помощью комплекса физкультурных упражнений; занятий физической культурой и спортом; формирования здорового образа и стиля жизни; формирования здорового образа и стиля жизни.</p>
<p>УК-8</p>	<p>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Знает: основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.</p> <p>Умеет: оказать первую доврачебную помощь в чрезвычайных ситуациях; создать безопасные условия реализации профессиональной деятельности; оказать первую доврачебную помощь в чрезвычайных ситуациях; создать безопасные условия реализации профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: поддержания безопасных условий жизнедеятельности; поддержания безопасных условий жизнедеятельности.</p>

УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>Знает: основные этапы социально-экономического развития общества.</p> <p>Умеет: прогнозировать и принимать обоснованные социально-экономические решения; грамотно планировать распределение финансов в различных областях жизнедеятельности; ориентироваться в современных социально-экономических отношениях; прогнозировать и принимать обоснованные социально-экономические решения; грамотно планировать распределение финансов в различных областях жизнедеятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельного принятия обоснованных экономических решений в своей жизнедеятельности; самостоятельного принятия обоснованных экономических решений в профессионально деятельности.</p>
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>Знает: основные нормы гражданского, трудового, административного и уголовного права.</p> <p>Умеет: осуществлять профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, правового мышления, правовой культуры, нетерпимого отношения к коррупционному поведению.</p> <p>Имеет практический опыт: практический опыт: анализа нормативных правовых актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности.</p>
ОПК-1	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	<p>Знает: основные понятия и методы математической логики и информатики; основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов; основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа; основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа; основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов; основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа; основные понятия и методы комплексного и функционального анализа; основные понятия и методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и</p>

уравнений математической физики; основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов; основные понятия и методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики; основные понятия и способы применения численных методов; основные понятия и методы комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа; основные понятия и методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики; основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов; основные понятия и методы теоретической механики.

Умеет: применять и обосновывать выбранные методы математической логики и информатики при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы комплексного и функционального анализа при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при

решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные численные методы при решении конкретных задач; применять и обосновывать методы комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач; применять и обосновывать выбранные методы теоретической механики при решении конкретных задач.

Имеет практический опыт: использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач; использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач; использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач; использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач; использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач; использование методов комплексного и функционального анализа при решении конкретных задач; использование методов дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач; использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач; использование методов дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и

		<p>уравнений математической физики при решении конкретных задач; использование численных методов при решении конкретных задач; использование методов комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа при решении конкретных задач; использование методов дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач; использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач; использование методов теоретической механики при решении конкретных задач.</p>
ОПК-2	Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	<p>Знает: способы реализации плана исследования на основе существующих методов.</p> <p>Умеет: применять существующие методы исследования при изучении конкретной задачи.</p> <p>Имеет практический опыт: реализации плана исследования на основе существующих методов.</p>
ОПК-3	Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	<p>Знает: методы составления документов и отчетов; методы представления научных результатов; методы представления научных результатов.</p> <p>Умеет: использовать методы составления документов и отчетов; использовать методы самостоятельного составления документов и отчетов.</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельного составления документов и отчетов; самостоятельного составления документов и отчетов; самостоятельного составления документов и отчетов; самостоятельного составления документов и отчетов.</p>

ОПК-4	Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	<p>Знает: основные виды представления алгоритмов; основные виды представления алгоритмов; основные виды представления алгоритмов; основные виды математических алгоритмов.</p> <p>Умеет: находить и реализовывать основные виды математических алгоритмов; реализовывать основные виды математических алгоритмов; находить и реализовывать основные виды математических алгоритмов; находить, анализировать и реализовывать основные виды алгоритмов; реализовывать и использовать на практике основные виды математических алгоритмов; реализовывать и использовать на практике основные виды математических алгоритмов; находить, анализировать и реализовывать на практике основные виды математических алгоритмов.</p> <p>Имеет практический опыт: реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем; реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем; реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем; реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем.</p>
ОПК-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает: основные методы и приемы реализации алгоритмов; базовые принципы, основные понятия и терминологию в области вычислительных систем, достаточные для эффективного поиска информации в интернете и справочниках; основные методы и приемы реализации алгоритмов; основные понятия и структура объектно-ориентированного программирования; основные понятия компьютерной графики и обработки изображений, теорию цвета, квантование, псевдотонирование, растровое преобразование примитивов; методы и средства разработки схем баз данных; принципы построения, назначение, структуру, функции и эволюцию операционных систем (в том числе сетевых), распределенных операционных сред и оболочек.</p> <p>Умеет: применять основные методы и приемы программирования; применять полученные</p>

знания и навыки в профессиональной деятельности связанной с моделированием и компьютерной обработкой информации; применять основные методы и приемы программирования; реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением объектно-ориентированного программирования; применять программные средства компьютерной графики, использовать инструментальные функции базового графического пакета; писать программные тексты на стороне сервера; выполнять разработку и отладку программы для ее решения для конкретной операционной системы.

Имеет практический опыт: реализации стандартных алгоритмов; поиска и анализа информации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; реализации стандартных алгоритмов; разработки компьютерных программ и применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач; работы с инструментальными средствами компьютерной графики; анализа предметной области, формулирования требований к программному продукту; инсталляции и сопровождения операционных систем и сред, разработки программных моделей вычислительного процесса многопрограммных операционных систем с детализацией уровней задач, процессов, потоков и взаимоблокировок.

ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>Знает: основные типы структур данных и алгоритмы работы с ними.</p> <p>Умеет: реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением объектно-ориентированного программирования; разрабатывать алгоритмические и программные решения в области прикладного программирования.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ и применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач; навыками выбора и программирования адекватных проблемным задачам алгоритмов и структур данных.</p>
ОПК-7	Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>Знает: необходимые для осуществления профессиональной деятельности экономические знания; способы представления экономических задач методами теории игр и исследования операций.</p> <p>Умеет: применять основы экономических знаний для интерпретации результатов решения практических задач; применять основы экономических знаний для интерпретации результатов решения практических задач; применять основы экономических знаний при интерпретации результатов решения задач.</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач практической деятельности и интерпретации полученных результатов на основе экономических знаний; решения задач практической деятельности и интерпретации полученных результатов на основе экономических знаний.</p>

ОПК-8	Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>Знает: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.</p> <p>Умеет: анализировать текущее законодательство для осуществления профессиональной деятельности; анализировать текущее законодательство для осуществления профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: использовать основы правовых знаний при осуществлении профессиональной деятельности; использовать основы правовых знаний при осуществлении профессиональной деятельности.</p>
-------	---	---

Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	<p>Знает: принципы построения простейших математических моделей; терминологию в области планирования эксперимента</p> <p>Умеет: пользоваться программами поддержки разработки пользовательских интерфейсов с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности; определять тип математической модели, количество переменных и другие параметры для построения математической модели физического или технологического процесса с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности; обнаруживать или выявлять требования, используя различные методы; задавать приоритеты требованиям; применять методы анализа для решения задач в области развития науки, техники и технологии; выбирать оптимальный план эксперимента из каталога планов и конструировать оптимальные планы при построении эмпирических зависимостей; проводить эффективную оптимизацию реальных процессов</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами проектирования человеко-машинного интерфейса с использованием CASE-программ, методами описания и прототипирования интерфейсов</p>

			<p>с помощью программ для создания текстовых документов и презентаций; построения и исследования простых математических моделей физических и технологических процессов на основе математических и естественнонаучных подходов; использования решений практических задач на основе математических и естественнонаучных подходов; выполнения системного анализа и разработки на его основе архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения; организации экспериментального исследования и обработки его результатов с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</p>
ПК-2	<p>Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам A/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований A/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>Знает: основные понятия и методы информационных технологий обработки и синтеза изображений[4]; базовые принципы визуализации, особенности постановок задач, возникающих в разных предметных областях [5]; основные элементы процесса анализа больших данных, основные подходы к обработке больших массивов данных[6]; принципы математического моделирования физических процессов и технических систем применительно к программе ANSYS[7]; основные методы использования</p>

информационных технологий;
основные понятия и методы
компьютерного моделирования
динамических систем;
существующие стандартные
пакеты прикладных программ;
основные технологии
разработки программного
обеспечения; возможности
языка и области применения
Java –приложений; основные
пакеты и классы языка Java;
современные методы
построения алгоритмов
вычислительной геометрии;
характеристики, топологию,
назначение и области
применения наиболее
распространенных
искусственных нейронных
сетей; основы построения
оптимизационных задач и
алгоритмы их решения;
основные понятия дискретной
оптимизации; основные
понятия процесса
проектирования, структуру и
классификацию САПР; методы
разработки и исследования
параллельных и
распределенных алгоритмов
для реализации элементов
новых (известных) систем
информационных технологий;
основы математического
моделирования в среде ANSYS
Workbench, основные типы
инженерных задач;
математические основы
функционального и логического
программирования
Умеет: применять базовые
методы математических и
естественных наук,
программирования и
информационных технологий
для решения задач с помощью
нейронных сетей; применять
интерактивную графику в

информационных системах;
визуализировать имеющиеся
данные, отбрасывать
несущественную информацию,
структурировать информацию в
рамках поставленной задачи;
работать с современными
информационными
технологиями; применять
методы компьютерного
моделирования динамических
систем; применить
соответствующую процессу
математическую модель и
проверить ее адекватность,
провести анализ результатов
моделирования, принять
решение на основе полученных
результатов; моделировать
компьютерные изображения в
пакете Math Works-MATLAB;
работать с основными
технологиями разработки
программного обеспечения;
разрабатывать приложения с
графическим интерфейсом;
программно реализовать ИНС с
любой топологией;
использовать методы
оптимизации в математическом
моделировании; применять
минимаксные теоремы
дискретной оптимизации;
использовать методики
объектно-ориентированного
анализа и проектирования
систем и подсистем при
разработке компонентов;
использовать методы
разработки и исследования
параллельных и
распределенных алгоритмов;
применять базовые методы и
средства информатики для
решения прикладных задач
различных классов;
разрабатывать программные
средства для систем
искусственного интеллекта с

применением базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий
Имеет практический опыт: решения типовых задач обработки и синтеза изображений с использованием базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий; использования существующих прикладных систем, основанных на применении нейронных сетей; применения современных средств визуализации для решения ряда актуальных прикладных задач; работы с инструментальными средствами компьютерной графики; использования современных высоконагруженных систем хранения и обработки больших данных; работы с программным комплексом ANSYS для решения задач математического моделирования физических процессов; использования современных информационных технологий; реализации моделирующих алгоритмов для исследования характеристик и поведения динамических систем; использования методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий; использовать средства моделирования компьютерных изображений в пакете Math Works-MATLAB; использования основных технологий разработки программного обеспечения; использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и

информационных технологий для разработки приложений; использования современных методов построения алгоритмов вычислительной геометрии; построения и использования нейронных сетей с помощью современных программных средств; навыками решения практических задач с использованием базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий; использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий; применения типовых алгоритмов дискретной оптимизации; использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий; проектирования сложных технических систем с использованием средств автоматизированного проектирования, практическими навыками работы с САПР для решения задачи проектирования; использования программных средств, применяемых при создании web-приложений; использования базовых методов курсов математики и программирования для решения конкретных научно-исследовательских и прикладных задач; разработки и исследования параллельных и распределенных алгоритмов; разработки интерфейсов мобильных приложений; применения программного комплекса ANSYS для решения

			инженерных задач; использования методов поиска решений в системах искусственного интеллекта
ПК-3	Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках и промышленности, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	Знает: современные технологии и методы программирования; синтаксис, базовые классы библиотеки языка Java; методы исследования математических моделей физических и технических процессов; базисные языки программирования, применяемые при разработке WEB приложений; математические основы функционального и логического программирования, представление знаний в задачах искусственного интеллекта; методы исследования математических моделей в естественных науках и промышленности Умеет: пользоваться программами поддержки разработки пользовательских интерфейсов; пользоваться библиотеками элементов для создания интерфейсов; использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта; формировать требования, спецификацию и структуру программы при решении прикладных задач, оценивать результаты тестирования, локализовать ошибки в коде; создавать классы на языке Java для решения типовых задач по принципам объектно-

ориентированного программирования; использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта; применять методы исследования математических моделей физических и технических процессов; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов; создавать программное обеспечение, основанное на web-интерфейсе; применять методы исследования математических моделей в естественных науках и промышленности; использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта; создавать многооконные мобильные приложения

Имеет практический опыт: применения методами проектирования человеко-машинного интерфейса с использованием CASE-программ, методами описания и прототипирования интерфейсов с помощью программ для создания текстовых документов и презентаций; применения методов проектирования и производства программного

продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта; использования современных CASE-средств, применяемых при проектировании, тестировании и командной разработке; применения инструментальных средств для разработки приложений, библиотек и пакетов программ на языке программирования Java в научной и практической деятельности; применения методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта; применения методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта; исследования математических моделей физических и технических процессов; проектирования сложных технических систем с использованием средств автоматизированного проектирования, практическими навыками работы с САПР для решения задачи проектирования; применения методов проектирования и производства web-приложений, принципов построения, структуры и

			<p>приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта; использования в работе концепции функционального и логического программирования; владения CASE-технологиями для проектирования, применения методов проектирования распределенных систем с использованием промежуточного программного обеспечения; разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>
ПК-4	Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>Знает: методы организации работы в коллективах разработчиков программного обеспечения, направления развития методов и программных средств коллективной разработки программного обеспечения Умеет: использовать методы организации работы в коллективах разработчиков программного обеспечения, направления развития методов и программных средств коллективной разработки программного обеспечения Имеет практический опыт: коллективной разработки программного обеспечения</p>

ПК-5	Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знает: принципы визуального программирования, свойства и методы визуальных компонентов; структуру и функциональные возможности основных пакетов для математических и инженерных вычислений, их достоинства и недостатки при решении задач различного класса Умеет: использовать технологии визуального программирования для реализации информационных систем; разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач проектной и производственно-технологической деятельности; анализировать имитационную модель и проверять ее адекватность на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования Имеет практический опыт: разработки и реализации алгоритмов для решения прикладных задач средствами визуального программирования; работы в основных профессиональных пакетах для инженерных и математических вычислений; разработки имитационных моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; разработки программной документации с учётом заданных требований на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; разработки и реализации алгоритмов их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования
------	---	--	--

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	
Безопасность жизнедеятельности								+																
Объектно-ориентированное программирование														+	+	+								
Дискретная математика и теория графов											+													
Математический анализ											+													
Комплексный анализ											+													
Дифференциальные уравнения											+		+											
Физическая культура							+																	
Разностные численные методы											+													
Операционные системы															+			+						

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.