

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Гродненский государственный
университет имени Янки Купалы»

И. Ф. Катгурко

04 декабря 2024



КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

7-06-0611-05 Компьютерная инженерия

образовательной программы магистратуры
на 2024 – 2026 гг.

в учреждении образования «Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы»

Гродно 2024

Комплексная программа развития специальности разработана:

А.В.Карканица, заведующий кафедрой современных технологий программирования;

С.Э.Статкевич, доцент кафедры современных технологий программирования;

А.Г.Дейцева, доцент кафедры современных технологий программирования;

В.И.Сергей, заместитель директора по производству ООО «ИнтэксСофт», заказчик кадров;

Шаплыко Д.А., ведущий инженер-программист ИООО «ЭПАМ Системз», выпускник, представитель Ассоциации выпускников;

В.В.Атьман, магистрант 2 курса специальности 7-06-0611-05 «Компьютерная инженерия»

Эксперты:

Е.Р.Михалович, технический директор ООО «АбиронЛаб», представитель базовой организации

СОГЛАСОВАНО  Е.Р.Михалович

О.И.Мясковский, директор ООО «ИнтэксСофт», председатель Координационного совета по подготовке кадров;

СОГЛАСОВАНО  О.И.Мясковский

Раздел 1. Паспорт образовательной программы

1.1. Описание образовательной программы

Код и наименование специальности	7-06-0611-05 Компьютерная инженерия
Квалификация, степень	магистр
Образовательный стандарт	ОСВО 7-06-0611-05-2023
Форма обучения, срок и объем (з.е.)	дневная, 2 года, 120 з.е.
Профилизация(и)	Программируемые комплексы, системы и сервисы
Факультет	Математики и информатики
Выпускающая кафедра	Кафедра современных технологий программирования
Язык реализации	Русский, английский
Сетевая форма реализации	нет
Партнеры по реализации специальности	ООО «Азати», ООО «Сенла Груп», ООО «ИнтэксСофт», ООО «Инстинктулс», ООО «Вибэнд», ИООО «ЭПАМ Системз»
Виды профессиональной деятельности (согласно ОС)	Производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры; Компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги; Научные исследования и разработки. Выпускник магистратуры может осуществлять иные виды профессиональной деятельности при условии соответствия уровня его образования и приобретенных компетенций требованиям к квалификации работника.
Перечень возможных должностей	инженер-программист, инженер аппаратно-программного обеспечения, инженер по автоматизации, архитектор программного обеспечения, аналитик данных, научный сотрудник, исследователь в области компьютерной инженерии, менеджер проектов в области ИТ, руководитель группы разработки ПО.

1.2. Конкурентные преимущества образовательной программы

Конкурентные преимущества образовательной программы магистратуры «Компьютерная инженерия» на рынке образовательных услуг Гродненского региона и Республики Беларусь определяются следующими факторами:

1. Актуальность содержания образовательной программы. Содержание образовательной программы соответствует современным тенденциям в области компьютерной инженерии, включая такие направления, как искусственный интеллект, машинное обучение, интернет вещей, суперкомпьютерные и квантовые технологии.

2. Междисциплинарные знания. Учебный план специальности охватывает несколько смежных областей, таких как программная и системная инженерия, теплофизика вычислительных комплексов, автоматизация проектирования, цифровой инжиниринг, анализ данных. Это позволяет выпускнику профессионально взаимодействовать со специалистами смежных областей и решать задачи на стыке наук.

3. Акцент на исследования и инновации, на развитие научных и исследовательских компетенций. Содержание учебных дисциплин ориентировано на формирование навыков применения научных методов, методов системной инженерии и научного эксперимента при проектировании сложных вычислительных и информационных систем.

4. Индустриальное партнерство. Образовательная программа «Компьютерная инженерия» реализуется в сотрудничестве с ведущими технологическими компаниями региона, открывая обучающимся доступ к стажировкам, реальным исследовательским задачам из индустрии, возможность апробации результатов исследований на практических проектах.

5. Профессиональный уровень преподавательского состава. Образовательная программа реализуется квалифицированным профессорско-преподавательским составом, имеющим научные достижения в сфере физико-математических и технических наук.

6. Развитие управленческих и мягких навыков. Учебным планом специальности предусмотрены дисциплины по управлению проектами, стратегическому менеджменту в ИТ-сфере, личностному росту. Выпускники специальности не только технически подкованы, но и способны работать на лидерских позициях в условиях динамичных команд, адаптироваться к изменениям в проектной работе, презентовать инновационные и бизнес-идеи.

1.3. Компетентностная модель выпускника

Компетентностная модель выпускника магистратуры по специальности «Компьютерная инженерия» включает в себя набор профессиональных и научно-исследовательских компетенций, которые позволяют выпускнику решать сложные технические задачи и участвовать в разработке инноваций.

1. Профессиональные компетенции

Технические компетенции:

- знание архитектуры компьютерных систем, понимание принципов построения, проектирования и оптимизации вычислительных систем;
- профессиональное владение технологиями программирования;
- умение проектировать и разрабатывать программные решения;
- знание сетевых архитектур, архитектур виртуальных и параллельных вычислительных систем.

Инженерные компетенции:

- управление жизненным циклом разработки программных продуктов, знание современных методологий разработки программного и аппаратного обеспечения (Agile, Scrum, DevOps).
- владение методами моделирования вычислительных систем и сетей, использование математических моделей для анализа эффективности систем;
- навыки работы с инструментами автоматизации проектирования.

Междисциплинарные компетенции:

- понимание применения компьютерных технологий в смежных областях, таких как робототехника, интернет вещей (IoT), машинное обучение, большие данные;
- навыки работы с инструментами анализа данных и использования алгоритмов машинного обучения для обработки и интерпретации данных.

2. Научно-исследовательские компетенции

Исследовательская деятельность:

- знание принципов и методов научного поиска, постановки гипотез, планирования и проведения экспериментов, анализа и интерпретации данных; умение формулировать цели исследований, ставить задачи и выбирать методы их решения;
- навыки подготовки научных статей, отчетов, презентаций для международных конференций и научных журналов, умение грамотно представлять результаты исследований;
- аналитические навыки, способность анализировать сложные научные проблемы, работать с научной литературой, оценивать новизну и значимость результатов, делать обоснованные выводы.

Инновационная деятельность:

- знание механизмов коммерциализации научных разработок, процессов трансфера технологий;
- навыки управления исследовательскими проектами, включая планирование ресурсов, времени и координацию работы научных коллективов;
- понимание механизмов получения грантов и финансирования для проведения исследований;

3. Социальные и личностные компетенции

- навыки командного взаимодействия и управления;
- коммуникационные и презентационные навыки;
- умение руководить проектными группами, принимать решения, мотивировать;
- знание методов планирования, бюджетирования и контроля выполнения научно-технических проектов;
- способность применять инженерные и научные знания для создания собственных стартапов или ведения инновационной деятельности.

Комплексная интегрированная модель конечного результата образования для выпускника магистратуры по специальности «Компьютерная инженерия» представляет собой совокупность знаний, умений и навыков, которые необходимы для эффективной профессиональной деятельности, научных исследований и адаптации к динамично развивающейся технологической среде.

Фундаментальные знания

- Знание принципов работы современных вычислительных систем;
- Понимание архитектурных решений, оптимизаций производительности и энергетической эффективности вычислительных систем;
- Владение современными языками программирования, умение разрабатывать высокоэффективное программное обеспечение, включая параллельные и многозадачные системы;
- Понимание принципов проектирования и анализа алгоритмов, включая методы машинного обучения и искусственного интеллекта;
- Знание архитектур распределенных систем и облачных платформ.

Инженерные знания

- Умение проектировать и интегрировать сложные аппаратно-программные комплексы, включая распределенные системы;
- Владение методами проектирования встроенных систем, а также их оптимизация под конкретные задачи (энергоэффективность, производительность, безопасность);
- Знание и применение современных стандартов программной инженерии для разработки надежных и масштабируемых систем.

Исследовательские и научные знания

- Владение методами научного поиска, планирования экспериментов и анализа полученных данных;
- Умение формулировать гипотезы, ставить научные задачи и разрабатывать методы их решения;

- Способность создавать новые методы и алгоритмы, которые могут быть внедрены в инженерные решения;
- Навыки написания и оформления научных статей, участия в конференциях и других научных мероприятиях;
- Умение обосновывать и защищать результаты своих исследований в профессиональной среде;
- Умение комбинировать знания из компьютерной инженерии, электроники, математики, физики и телекоммуникаций для создания междисциплинарных решений.

Этические и социальные компетенции

- Понимание этических аспектов разработки и применения технологий, связанных с защитой данных, конфиденциальностью и ответственностью за создание систем, которые могут влиять на общество;
- Осознание социальной ответственности инженера в процессе проектирования систем, которые могут влиять на общественные процессы и развитие технологий;
- Знание принципов устойчивого развития и принципов разработки энергоэффективных и экологически безопасных программно-аппаратных систем.

Выпускники магистратуры по специальности «Компьютерная инженерия» могут найти применение своим знаниям, навыкам и приобретенным компетенциям в следующих сферах профессиональной деятельности:

1. Разработка аппаратно-программных систем: проектирование встроенных систем, систем реального времени, Проектирование систем автоматизации промышленных процессов, разработка решений для «умных» зданий, инфраструктурных объектов и систем управления бизнес-процессами.

2. Программная инженерия и разработка программного обеспечения: системное программирование, участие в разработке высокоэффективного программного обеспечения, включая корпоративные системы, мобильные приложения, приложения для облачных платформ; Разработка ПО для систем машинного обучения, внедрение и оптимизация алгоритмов ИИ в приложения и устройства.

3. Научные исследования и разработки: исследования в области компьютерной архитектуры, исследование новых алгоритмов для искусственного интеллекта и их применение в различных отраслях, исследования по созданию и улучшению математических моделей вычислительных систем и устройств.

4. Образование и обучение: преподавание в университетах, колледжах и учебных центрах по дисциплинам, связанным с компьютерной инженерией, программированием и системами управления; работа в составе научных коллективов.

Перечень возможных должностей выпускника:

1. Инженерные и технические должности

- инженер-программист;
- инженер по аппаратно-программному обеспечению;
- инженер по автоматизации;

2. Должности в области разработки и проектирования

- архитектор систем;
- архитектор программного обеспечения;
- разработчик встраиваемого ПО.

3. Научно-исследовательские должности

- научный сотрудник;
- исследователь в области компьютерной инженерии;
- специалист по машинному обучению.

4. Должности в области менеджмента и управления проектами

- менеджер проектов в области ИТ;
- руководитель группы разработки.

Раздел 2. Каталог учебных дисциплин, модулей специальности

7-06-0611-05 Компьютерная инженерия

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудоемкость (з.е.)	Форма аттестации
Государственный компонент							
Вычислительные системы	Технологии виртуализации вычислительных систем	Дисциплина изучает методы и средства виртуализации аппаратных платформ, операционной системы (в частности, контейнерной виртуализации), средства виртуализации компьютерных сетей.	<p><i>Цель:</i> сформировать углубленные знания и практику применения современных технологий виртуализации аппаратных платформ, компьютерных сетей, контейнерной виртуализации и распараллеливания для обеспечения максимальной производительности вычислительных систем.</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать средства автоматизации для развертывания виртуальных машин и контейнеров; - создавать и управлять виртуальными машинами в системах виртуализации (VirtualBox, Hyper-V) и в облачных средах; - разрабатывать архитектуру и выбирать средства взаимодействия для виртуализированных приложений; - развертывать и сопровождать виртуализированные приложения и сервисы; - владеть программными интерфейсами и стандартами распараллеливания для решения задач параллельного программирования; - владеть навыками выполнения параллельных вычислений на многопроцессорных системах. 	100	46	3	экзамен
	Параллельные и реконфигурируемые вычислительные системы	Дисциплина рассматривает технологии параллельного программирования, параллельных вычислений, способы организации высокопроизводительных вычислений.	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать архитектуру и выбирать средства взаимодействия для виртуализированных приложений; - развертывать и сопровождать виртуализированные приложения и сервисы; - владеть программными интерфейсами и стандартами распараллеливания для решения задач параллельного программирования; - владеть навыками выполнения параллельных вычислений на многопроцессорных системах. 	198	66	6	экзамен

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудо-емкость (з.е.)	Форма аттестации
Методология проектирования систем	Системная инженерия	Дисциплина изучает жизненный цикл систем, модели жизненного цикла, стандарты системной инженерии, а также технологии проектирования сложных систем на примере инженерной системы matlab.	<p><i>Цель:</i> сформировать навыки применения методов системной инженерии и научного эксперимента при проектировании сложных вычислительных и информационных систем.</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять стандарты системной инженерии, анализировать сложные причинно-следственные связи при проектировании вычислительных систем; - выполнять инжиниринг и реинжиниринг архитектуры информационных систем; - использовать пакет прикладных программ MATLAB для математического моделирования, анализа и проектирования систем; 	198	68	6	зачет
	Планирование эксперимента	Дисциплина изучает методы планирования эксперимента, а также модели и методы статистического анализа экспериментальных данных, их применение при исследовании систем различной природы и назначения.	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять математическое моделирование данных, использовать Python-пакеты для обработки и анализа данных; - знать фундаментальные принципы планирования научного эксперимента; - планировать эксперимент и давать оценку возможным вариантам выбора исследуемых величин и зависимостей; - использовать специализированные языки и среды (R, R-Studio, MS Excel) для разработки экспериментов; - интерпретировать результаты и принимать решение на их основе. 	110	56	3	экзамен
Педагогика и психология высшего образования	Педагогика и психология высшего образования	Дисциплина формирует педагогические компетенции для осуществления	<i>Цель:</i> формирование психолого-педагогических компетенций, обеспечивающих эффективное решение профессиональных и социально-личностных проблем педагогической деятельности в вузах.	120	56	3	зачет

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудоемкость (з.е.)	Форма аттестации
		педагогической деятельности в учреждениях образования, изучает эффективные образовательные и информационно-коммуникационных технологии, педагогические инновации.	<p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знать методы педагогики высшего образования, принципы развития системы высшего образования; передовой педагогический опыт и инновации в сфере высшей школы; - уметь конструировать содержание обучения, устанавливать межпредметные связи, разрабатывать современное учебно-методическое обеспечение образовательного процесса; - владеть навыками проектирования и организации различных форм учебных занятий, воспитательных мероприятий и научно-исследовательской деятельности с учетом личностных особенностей студентов и с использованием педагогических инноваций. 				
Компонент учреждения образования							
Программируемые системы	Теплофизика вычислительных комплексов	Дисциплина формирует устойчивые теоретические знания о теплофизике функционирования вычислительных комплексов, развивает навыки расчета теплофизических параметров технологических систем	<p><i>Цель:</i> систематизировать знания о программных и технических архитектурах, методах и способах разработки специализированных программно-аппаратных комплексов, в том числе систем поддержки принятия решений.</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками использования программных средств для расчета тепломассообмена узлов и устройств вычислительных систем; - владеть навыками разработки интеллектуальных вычислительных комплексов, систем и компьютерных сетей, выбора оптимальных режимов работы и поддержки их функционирования; 	192	42	6	экзамен

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудо-емкость (з.е.)	Форма аттестации
	Сетевые проблемно-ориентированные системы	Дисциплина рассматривает об архитектуры и концепции, положенные в основу функционирования специализированных компьютерных систем и сетей, вырабатывает навыки проектирования и эксплуатации проблемно-ориентированных систем, систематизирует знания о методах разработки программно-аппаратных комплексов	<ul style="list-style-type: none"> - проектировать компьютерные системы, использующие средства сетевого взаимодействия; - осуществлять выбор средств для построения сетей, соответствующих заданным условиям функционирования; - планировать и проводить исследования показателей технического уровня разработок; - разрабатывать web-сервисы в соответствии с двумя ключевыми архитектурами (SOAP, REST); - использовать инструменты профилирования для диагностирования веб-сервисов и последующей оптимизации их работы; - знать цели, назначение и классификацию систем поддержки принятия решений (СППР); - проектировать и разрабатывать СППР. 	90	32	3	зачет
	Разработка и профилирование интернет-сервисов	Дисциплина систематизирует представление о разработке и использовании веб-сервисов, изучает языки описания веб-сервисов, методы их развертывания и публикации.		192	42	6	зачет

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудоемкость (з.е.)	Форма аттестации
	Системы поддержки принятия решений	Дисциплина рассматривает основные понятия в области проектирования и разработки систем поддержки принятия решений (СППР), формирует практические навыки разработки СППР.		198	56	6	экзамен
Автоматизация проектирования	Проектирование и сопровождение баз данных	Дисциплина формирует представления об основных моделях баз данных и типах систем управления базами данных, развивает навыки разработки моделей баз данных средствами автоматизированных CASE-средств, изучает общие подходы к оценке производительности и оптимизации баз данных	<p><i>Цель:</i> сформировать навыки эффективного использования средства автоматизированного проектирования на этапах моделирования бизнес-процессов, данных и интерфейсов.</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать модели баз данных, модели хранилищ данных средствами автоматизированных CASE-средств (Power Designer); - оценивать производительность, оптимизировать, осуществлять поддержку и сопровождение базы данных; - владеть навыками использования систем автоматизированного проектирования (САПР), включая работу с программными пакетами для автоматизации инженерных расчетов, автоматизации проектирования и управления жизненным циклом продукта (CAD/CAE/CAM/PLM-системы); - разрабатывать и тестировать пользовательские интерфейсы программных систем и мобильных приложений с учетом требований эргономики и 	92	50	3	экзамен
	Дисциплины по выбору:	Дисциплина формирует системные знания о принципах создания удобных и		108	62	3	экзамен

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудоемкость (з.е.)	Форма аттестации
	1. Архитектура и прототипирование интерфейсов 2. Автоматизация технологического проектирования	привлекательных с точки зрения пользователя интерфейсов, об эргономических показателях и критериях качества интерфейсов; развивает навыки работы с инструментами быстрого прототипирования для реализации простых и сложных схем взаимодействия с пользователем; изучает концепции юзабилити-тестирования.	юзабилити, используя инструменты прототипирования интерфейсов (Figma/Marvel).				
Анализ данных	Анализ больших данных	Дисциплина изучает методы решения основных задач анализа данных с использованием модуля Pandas языка Python, формирует навыки алгоритмического программирования для решения задач анализа данных.	<i>Цель:</i> развить практические навыки использования методов и инструментов анализа больших данных для решения задач поиска закономерностей в данных, аналитики, прогнозирования, обучения алгоритмов искусственного интеллекта. <i>Результаты обучения:</i> - знать источники и различать механизмы сбора и хранения больших данных;	94	44	3	зачет

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудо-емкость (з.е.)	Форма аттестации
	Методы интеллектуального анализа данных	Дисциплина изучает типы задач, интеллектуального анализа данных (ИАД) и методы их решения, типы закономерностей, выявляемыми с помощью ИАД, формирует навыки использования языка R и среды разработки R-Studio для решения задач ИАД.	<ul style="list-style-type: none"> - владеть методами структурирования, очистки, слияния, преобразования, агрегирования больших данных; - использовать пакеты языка Python и интерактивные среды (Kaggle/Google Collab) для решения задач анализа больших данных; - знать методы и алгоритмы интеллектуального анализа данных (предварительный анализ, дисперсионный, разведочный, кластерный); - выполнять построение, проверку, оценку и коррекцию моделей анализа данных; - использовать язык R и среду разработки R-Studio для решения задач интеллектуального анализа данных 	108	40	3	зачет
Менеджмент ИТ-проектов и личностный рост	Технологии бизнес-презентаций	Дисциплина формирует практические навыки создания, организации и проведении бизнес-презентаций, изучает технологии подготовки презентаций, развивает навыки представления бизнес-идей, публичных выступлений, навыки привлечения аудитории.	<p><i>Цель:</i> развить востребованные на рынке труда мягкие, предпринимательские и социально-личностные компетенции, необходимые для успешного управления карьерой (в том числе научной) и ведения бизнеса.</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь разрабатывать презентационные материалы для представления научно-исследовательских, инновационных и бизнес-проектов; - владеть навыками академического письма и межкультурных коммуникаций, в том числе на иностранном языке; - знать особенности стилей коммуникаций в условиях глобализации и способы преодоления культурных барьеров, свободно осуществлять 	200	26	6	зачет

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудоемкость (з.е.)	Форма аттестации
	Академическое письмо и межкультурные коммуникации	Дисциплина формирует навыки эффективной речевой деятельности и коммуникации, учит грамотно писать учебные и научные тексты, формирует навыки ораторского мастерства и ведения дискуссии.	профессиональную письменную и устную коммуникации; - владеть навыками проектного менеджмента в ИТ-сфере; - владеть навыками стратегического планирования.	216	40	6	зачет
	Менеджмент ИТ-проектов и стратегическое управление инновациями	Изучение принципов, инструментов и технологий менеджмента ИТ-проектов и систем, которые позволяют компетентно инициировать, планировать, исполнять, обеспечивать мониторинг и контроль выполнения плана проекта, его бюджета, требований по содержанию и качеству.		108	36	3	экзамен

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудоемкость (з.е.)	Форма аттестации
Цифровой инжиниринг	Технологии и безопасность Интернета вещей	Дисциплина изучает технологию IoT, как механизм оцифровки повседневных задачи, а также задачи информационной безопасности и защиты пользователей и их данных; формирует навыки программирования интеллектуальных устройств.	<p><i>Цель:</i> сформировать представление о передовых технологиях цифровой инженерии, как технологиях будущего, способных значительно ускорить решение вычислительных и исследовательских задач.</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знать и уметь применять основные методы программирования для поддержки IoT-устройств; - владеть навыками реализации проектов с использованием технологий Интернета вещей, обеспечивая необходимые меры безопасности; - знать основные сферы прогрессивного развития квантовых технологий: квантовая обработка информации, квантовая криптография, квантовая метрология и сенсорика. 	210	60	6	экзамен
	Суперкомпьютерные и квантовые системы и технологии	Формирование знаний и навыков применения в области использования высокопроизводительных вычислительных систем и систем, используемых в качестве платформы для квантовых вычислений; изучение основных методов и технологий параллельного и квантового		108	48	3	экзамен

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудоемкость (з.е.)	Форма аттестации
		программирования, овладение базовыми понятиями современной квантовой информатики, освоение основных квантовых алгоритмов.					
Дополнительные виды обучения	Философия и методология науки	Дисциплина формирует представление о предмете, целях, задачах, методах курса философии и методологии науки; показывает историю возникновения и развития понятийного и идейно-концептуального аппарата философии, формирует устойчивые навыки рефлексивной культуры мышления и представления о возможностях современного научного познания.	<p><i>Цель:</i> сформировать компетенции применения методов научного познания, коммуникаций на иностранном языке, использования ИКТ для решения исследовательских и инновационных задач.</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть методологией научного познания; - анализировать и оценивать содержание и уровень философско-методологических проблем при решении задач научно-исследовательской и инновационной деятельности; - осуществлять коммуникации на иностранном языке в академической, научной и профессиональной среде для реализации научно-исследовательской и инновационной деятельности; - решать научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения информационно-коммуникационных технологий. 	124	72	3	реферат, канд. экзамен

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудоемкость (з.е.)	Форма аттестации
	Иностранный язык	Дисциплина направлена на овладение орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка; формирует навыки правильного использования норма во всех видах речевой коммуникации, в том числе в научной сфере, в форме устного и письменного общения.		142	96	4	реферат, канд. экзамен
	Основы информационных технологий	Дисциплина формирует умения решать научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения современных информационных технологий		72	50	2	реферат, канд. зачет
Научно-исследовательская работа			<i>Цель:</i> проведение самостоятельных исследований по теме магистерской диссертации в направлении профилизации «Программируемые комплексы, системы и сервисы»	396	90	6	диф. зачет

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Количество аудиторных часов	Трудоемкость (з.е.)	Форма аттестации
			<p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь обобщать и выполнять критический анализа результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными; - уметь выявлять и формулировать актуальные научные проблемы и цели исследования; - обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость темы научного исследования; - самостоятельно выполнять библиографические работы с использованием ИКТ; - выбирать методы и средства исследования и разработки, сбора, обработки, анализа, оценки и интерпретации полученных результатов исследования; - представлять результаты исследования в научных публикациях; - представлять результаты исследований на научных и научно-практических конференциях. - владеть навыками анализа различных форм социального поведения личности и группы, социально-психологическими методами решения воспитательных, профессиональных и управленческих задач. 				
Технологическая практика			<p><i>Цель:</i> закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения, практическое применение исследовательских навыков и навыков программной разработки, технологий проектного менеджмента путем участия в реализации IT-проектов в составе проектной команды на базе IT-компаний или IT-подразделений организаций.</p>	4 недели		6	зачет

Раздел 3. План развития образовательной программы

3.1. Перечень мероприятий по развитию образовательной программы

3.1.1. Учебный процесс

3.1.1. Организация набора абитуриентов, профориентационная и маркетинговая деятельность

3.1.1.1 Кафедра современных технологий программирования (СТП) ведет результативную профориентационную работу для организации набора в магистратуру. Об этом свидетельствуют итоги вступительной компании 2024 года, по результатам которой состоялся конкурс как на бюджетную, так и платную формы обучения. На 5 заявленных бюджетных мест было подано 8 заявлений. Заявления также были поданы на все заявленные места платной формы обучения. Ежегодно обеспечивается конкурс на бюджетную форму обучения по специальности «Компьютерная инженерия».

Учитывая тот факт, что востребованность в выпускниках магистратуры уже сейчас и на перспективу не вызывает сомнений, следует сосредоточить усилия кафедры на увеличении цифр приема как на бюджетную, так и платную формы обучения. Программой развития специальности предусмотрены мероприятия по взаимодействию с работодателями с целью получения заявок на подготовку специалистов. Работа кафедры в этом направлении будет сосредоточена на взаимодействии не только с ИТ-компаниями и базовыми организациями факультета, но и с предприятиями промышленной и банковской сферы, учреждениями здравоохранения и образования, градообразующими предприятиями региона, частными бизнесами.

Возможность обеспечения качественной подготовки по образовательной программе во многом зависит от контингента магистрантов, которые должны иметь соответствующую базовую подготовку. Основные мероприятия, направленные на формирование такого контингента, планируется проводить со студентами выпускных курсов I ступени факультета математики и информатики, физико-технического факультета, факультета экономики и управления, а также с сотрудниками ИТ-компаний и представителями учреждений образования.

Для привлечения абитуриентов кафедра использует как традиционные методы профориентационной работы (день открытых дверей, экскурсии, информационные стенды, распространение рекламных буклетов, полиграфической продукции и видеороликов о специальности), так и онлайн-формат. Созданы аккаунты кафедры в социальных сетях, которые освещают мероприятия набора в магистратуру и результаты защит магистерских диссертаций. Для потенциальных магистрантов, проживающих в других регионах страны, планируются мероприятия, демонстрирующие привлекательность условий получения образования и достойный уровень подготовки специалистов в ГрГУ им. Янки Купалы. Для этого планируется продолжить процесс брендинга специальности, акцентируя внимания на формирование высокого уровня доверия потребителя образовательной услуги и формирование имиджа экспертности выпускающей кафедры в глазах потребителя. Важной также видится задача активизации взаимодействия с выпускниками специальности, в числе которых успешные ИТ-предприниматели, основатели собственных компаний.

Анализ профориентационных мероприятий кафедры показывает, что сегодня основное внимание направлено, в первую очередь, на привлечение, набор и профориентацию абитуриентов; во вторую очередь - на выпускников и их трудоустройство; в малой степени – на уже обучающихся магистрантов. В связи с этим программой развития специальности предусмотрены мероприятия профориентации для всех перечисленных категорий: абитуриенты (новый набор), магистранты (профессиональное самоопределение) и выпускники (трудоустройство).

Важным показателем является не только количество абитуриентов, но и качество, в частности, профессиональные склонности будущих магистрантов, осознанность их выбора. Поэтому основной задачей в рамках профориентационной и маркетинговой деятельности видится привлечение в магистратуру студентов, имеющих опыт выполнения научных исследований, участвовавших ранее в выполнении НИР, заданий тем ГПНИ, участников и победителей студенческих олимпиад и чемпионатов по программированию, а также имеющих опыт промышленной разработки программных продуктов.

Наряду с пассивной профориентацией, планируется задействовать активные методы профориентационной деятельности, направленные на вовлечение студентов в мир науки. Перспективными в этом направлении видятся следующие методы работы: индивидуальная работа с одаренными и талантливыми студентами, привлечение к работе СНИЛ, СНК, оценка предрасположенности студентов к научно-исследовательской деятельности, привлечение студентов к участию в конференциях, грантовых конкурсах, конкурсах научных работ.

Важной задачей в рамках профориентационной и маркетинговой деятельности видится привлечение наиболее талантливых абитуриентов, проживающих в разных регионах страны, уменьшение оттока мотивированных студентов, демонстрация привлекательности условий получения образования в ГрГУ им. Янки Купалы и конкурентных преимуществ специальности «Компьютерная инженерия». Необходимо расширять географию как реального, так и виртуального присутствия ГрГУ им. Янки Купалы во всех регионах Республики Беларусь, в странах ближнего и дальнего зарубежья, активизировать работу по привлечению иностранных абитуриентов на англоязычную программу обучения по специальности.

Реализация этих инициатив возможна за счет взаимодействия с рекрутинговыми агентствами в области образования, рекламирующими специальность и создающими поток запросов от абитуриентов (в том числе, иностранных); участие в выставках высшего образования (в том числе, за рубежом) и образовательных ярмарках, информативное присутствие специальности на официальных сайтах. Необходимо продолжить использование дистанционных и очных форм проведения мероприятий профессиональной ориентации. Важной также видится задача активизации взаимодействия с выпускниками I степени специальности «Программная инженерия».

Для обеспечения набора на специальность «Компьютерная инженерия» комплексным планом развития специальности предусматривается план мероприятий, который охватывает различные каналы взаимодействия с абитуриентами по следующим направлениям: профориентационные мероприятия, мероприятия маркетинговой деятельности, аналитика и обратная связь.

Направление деятельности	Мероприятия	Описание деятельности
I. Профориентационные мероприятия		
Мероприятия на базе университета	Дни магистратуры	Знакомство с научным коллективом образовательной программы, представление направлений и результатов научных исследований ППС кафедры, обзор текущих научно-исследовательских проектов кафедры
	Информационные сессии	Проведение информационных встреч со студентами старших курсов, представление содержания учебного плана специальности, презентация результатов исследований выпускников магистратуры.

	Очно-заочные ИТ-хакатоны	Инженерный хакатон с привлечением студентов старших курсов бакалавриата и технических специалистов ИТ-индустрии
	Сотрудничество с учителями информатики	Регулярное взаимодействие с учителями информатики и привлечение в магистратуру
	«Живые консультации»	Очный открытый диалог по вопросам образовательной программы
2. Мероприятия маркетинговой деятельности		
Онлайн-продвижение образовательной программы как продукта	Технический и информационный аудит сайта образовательной программы	Регулярная проверка полноты и актуальности информации об образовательной программе на сайте факультета, актуализация контактов, телефонов, адресов электронной почты. SEO-аудит, направленный на увеличение потока пользователей из поисковых систем.
	Социальные сети и контент-маркетинг	Активное ведение аккаунтов в социальных сетях (Instagram, Телеграм), где размещаются материалы о магистерской программе, успешных проектах магистрантов, интервью с преподавателями и выпускниками магистратуры.
	Электронная брошюры магистерской программы	Разработка макета брошюры магистерской программы, оформление в едином корпоративном стиле университета
	Обратная связь	Размещение формы обратной связи на сайте образовательной программы, налаживание коммуникации с потенциальными абитуриентами, сбор контактных данных
Реклама и PR-кампании	Рекламные материалы	Распространение рекламных материалов об образовательной программе через Центр по связям с общественностью, Центр интернационализации образования
	Реклама средствами образовательного портала	Распространение рекламных материалов об образовательной программе на страницах учебных дисциплин образовательного портала
Участие в выставках и ярмарках	Образовательные выставки и ярмарки вакансий	Активное участие в региональных и международных выставках образовательных услуг, где представители университета могут представить программу, ответить на вопросы и проводить консультации для заинтересованных студентов и их родителей
	Дни карьеры и встречи с работодателями	Организация мероприятий с участием представителей ИТ-

		компаний, которые могут рассказать о своих ожиданиях от выпускников и о возможностях трудоустройства.
	Истории успеха	Использование успешных карьерных историй выпускников для продвижения программы через разные каналы (социальные сети, сайт университета, СМИ).
3. Аналитика и обратная связь		
Мониторинг	Мониторинг эффективности мероприятий	Регулярный сбор и анализ данных о количестве абитуриентов, их интересах и предпочтениях, для корректировки плана мероприятий.
Анкетирование	Опросы и анкетирование	Проведение опросов среди магистрантов и студентов старших курсов для выявления факторов, повлиявших на их выбор с целью улучшения маркетинговой стратегии и профориентационной работы.

Реализация данного плана позволит повысить узнаваемость специальности «Компьютерная инженерия», привлечь талантливых студентов и обеспечить набор заинтересованных в успешной карьере, научно-исследовательской и педагогической деятельности. Перечень мероприятий представлен в Таблице 1.

Таблица 1. Перечень мероприятий в области профориентационной и маркетинговой деятельности.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Дни магистратуры	октябрь, 2024 март, 2024 далее ежегодно	Зав. кафедрой СТП, ответственный за профориентационную работу	ППС образовательной программы, информационные буклеты, средства ФаМИ	
2.	Технический и информационный аудит сайта образовательной программы	октябрь, 2024 далее ежегодно	Зав. кафедрой СТП, ответственный за профориентационную работу	Ресурсы лаборатории программно-технической поддержки учебного процесса	
3.	Информационные сессии для студентов специальностей «Программная инженерия», «Прикладная математика», «Компьютерная безопасность», «Искусственный интеллект»	ноябрь, 2024 апрель, 2025 далее ежегодно	Зав. кафедрой СТП, ответственный за профориентационную работу	ППС образовательной программы, информационные буклеты	
4.	Изготовление (обновление)	октябрь, 2024 обновление - 1 раз в 2 года	Зав. кафедрой СТП, ответственный за	средства ФаМИ	

	буклетов специальности		профориентационную работу		
5.	Профдиагностика потенциальных магистрантов	декабрь, 2025 и далее ежегодно	Научные руководители дипломных работ		
6.	ИТ-Хакатон	февраль, 2025 далее ежегодно	Зав. кафедрой СТП, ответственный за профориентационную работу	ППС кафедры, партнеры базовых организаций, средства ФаМИ и привлеченные ресурсы партнеров	
7.	День карьеры	март, 2025 и далее ежегодно	Зав. кафедрой СТП, ответственный за профориентационную работу	Оборудование и ПО для демонстраций, раздаточный материал, привлеченные ресурсы партнеров базовых организаций	
8.	Мониторинг публикационной активности студентов старших курсов	март, 2025 и далее ежегодно	Руководители СНИЛ, СНК, СНО факультета	Не требуются	
9.	Освещение мероприятий по защите магистерских диссертаций	июнь, 2025 далее ежегодно	Зав. кафедрой СТП, научные руководители магистрантов	Не требуются	
10.	Нетворкинг. Знакомство с ИТ-компаниями региона	ежегодно, 2 раза в год	Зав. кафедрой СТП, руководители филиалов	Эксперты из индустрии	
11.	Мониторинг востребованных компетенций выпускников магистратуры (совместно с заказчиками кадров)	ежегодно, в рамках взаимодействия с базовыми организациями факультета	Зав. кафедрой СТП, ППС кафедры, руководители филиалов	Доступ к актуальным предложениям от работодателей	
12.	Участие в образовательных ярмарках, выставках высшего образования	1 раз в год	Зав. кафедрой СТП, ответственный за профориентационную работу	Профориентационные листовки, видеоролики о специальности	
13.	Актуализация информации о специальности на сайте факультета	постоянно	Зав. кафедрой СТП, ответственный за профориентационную работу	Лаборатория программно-технической поддержки учебного процесса	
14.	Информирование стейкхолдеров о содержании образовательной программы и компетенциях выпускников магистратуры	Постоянно	Зав. кафедрой СТП, ответственный за профориентационную работу	сайт факультета, сайт университета, рекомендации Координационного Совета по подготовке специалистов	
15.	«Живые консультации»	Постоянно, по запросу заинтересованных	Зав. кафедрой СТП, ППС кафедры	Не требуются	
16.	Популяризация и сопровождение профиля кафедры в социальных сетях	Постоянно	Зав. кафедрой СТП, ППС кафедры	Актуальный контент, модератор ресурса	

3.1.1.2. Дисциплины учебного плана специальности «Компьютерная инженерия» обеспечены электронными учебно-методическими материалами, размещенными на образовательном портале ГрГУ имени Купалы. В настоящее время 33% дисциплин учебного плана обеспечены электронными учебно-методическими комплексами (ЭУМК), прошедшими государственную регистрацию.

Определены ответственные из числа ППС за разработку учебно-методического обеспечения по дисциплинам учебного плана. План разработки (модернизации) учебно-методического обеспечения и электронных учебно-методических комплексов представлен в таблице 2.

Таблица 2. План разработки (модернизации) учебно-методических материалов и ЭУМК.

№	Наименование дисциплины	Срок исполнения	Ответственный	Отметка о выполнении
1.	Сетевые проблемно-ориентированные системы	01.09.2024	Тарасевич Ю.Г.	Выполнено https://elib.grsu.by/doc/110454 . – 2024-2047. – 4142439397 от 02.08.2024
2.	Проектирование и сопровождение баз данных	01.09.2024	Рудикова Л.В. Дейцева А.Г.	Выполнено https://elib.grsu.by/doc/78852 . – 2021-1513. – 4142127157 от 14.12.2021.
3.	Методы интеллектуального анализа данных	01.09.2024	Семенчук Н.В.	Выполнено https://elib.grsu.by/doc/69679 . – 2021-1433. – 4142124777 от 09.02.2021.
4.	Системная инженерия	01.09.2024	Шушкевич Г.Ч.	Выполнено: https://elib.grsu.by/doc/72797 . – 2021-1466. – 4142126092 от 08.07.2021
5.	Планирование эксперимента	01.09.2024	Дейцева А.Г.	Выполнено https://elib.grsu.by/doc/69677 . – 2021-1434. – 4142124788 от 09.02.2021.
6.	Основы информационных технологий	01.09.2024	Дейцева А.Г., Макарова Н.П.	Выполнено, https://elib.grsu.by/doc/107694 . – 2023-1902. – 4142437232 от 10.01.2024
7.	Иностранный язык	01.09.2025	Закрепленная кафедра	
8.	Философия и методология науки	01.09.2025	Закрепленная кафедра	
9.	Параллельные и реконфигурируемые вычислительные системы	01.09.2025	Тарасевич Ю.Г.	
10.	Теплофизика вычислительных комплексов	01.09.2025	Тарасевич Ю.Г.	
11.	Технологии виртуализации вычислительных систем	01.09.2025	Олизарович Е.В.	
12.	Разработка и профилирование интернет-сервисов	01.02.2025	Кузьмич А.В.	
13.	Системы поддержки принятия решений	01.09.2025	Родченко В.Г.	
14.	Архитектура и прототипирование интерфейсов	01.09.2025	Дейцева А.Г.	
15.	Анализ больших данных	01.19.2025	Кузьмич А.В.	
16.	Педагогика и психология высшего образования	01.11.2025	Закрепленная кафедра	

17.	Технологии и безопасность Интернета вещей	01.11.2025	Закрепленная кафедра	
18.	Методы интеллектуального анализа данных	01.12.2025	Закрепленная кафедра	
19.	Научно-исследовательский семинар	01.02.2026	Карканица А.В., Статкевич С.Э.	

Анализ книгообеспеченности дисциплин учебного плана специальности «Компьютерная инженерия» показывает, что период «устаревания» учебных изданий по специальным дисциплинам составляет не больше 5 лет. 30% дисциплин обеспечены учебными пособиями с грифом МО. Планируются мероприятия по улучшению книгообеспеченности и поддержке актуальности учебной литературы за счет обновления библиотечного фонда по следующим направлениям обучения и модулям учебного плана:

- системная инженерия;
- архитектура программного обеспечения;
- моделирование и проектирование программного обеспечения;
- машинное обучение и искусственный интеллект;
- информационная безопасность;
- серверные технологии разработки, распределенные и облачные технологии.

Для обеспечения учебного процесса по профильным и специальным дисциплинам будут привлечены электронные средства обучения:

- массовые открытые онлайн-курсы (Coursera, edX, Udacity - курсы по машинному обучению, искусственному интеллекту);
- интерактивные учебники и материалы (GitHub - проекты, доступные для изучения и работы; Codecademy - интерактивные уроки по языкам программирования);
- цифровые библиотеки (ЭБС Лань, SpringerLink, ScienceDirect — крупные платформы, предлагающие доступ к научным публикациям по компьютерной инженерии и смежным областям; O'Reilly Media — коллекция технической литературы);
- онлайн-репозитории и учебные проекты (GitHub, GitLab Stack Overflow, Stack Exchange).

3.1.1.3. Кафедра современных технологий программирования реализует и продолжает развивать следующие инновационные формы и методы преподавания:

Форма обучения	Метод	Описание
Активное обучение	Флип-класс	Обучающиеся заранее изучают теоретический материал, а аудиторное время используется для решения практических задач, обсуждения кейсов и выполнения проектов. Это повышает вовлечённость студентов и улучшает понимание материала.
	Проектное обучение	Обучающиеся вовлекаются в работу над реальными проектами, что позволяет им применять теоретические знания на практике. Проекты выполняются в сотрудничестве с ИТ-компаниями, образовательными и медицинскими учреждениями, что способствует установлению связей с будущими работодателями.
	Проблемно-ориентированное обучение	Студенты работают в группах над решением сложных, междисциплинарных проблем, что развивает критическое мышление и способность к командной работе.
	Парное программирование	Студенты парами работают над программными проектами, разделяя ответственности и соблюдая сроки выполнения задач.
Цифровые технологии в обучении	Онлайн-курсы и платформы	В учебный процесс включаются материалы онлайн-курсов ведущих образовательных платформ (Coursera, edX, Udacity, Yandex Cloud, Яндекс.Образование), что расширяет доступ к

		актуальным знаниям и позволяет обучаться у ведущих мировых экспертов.
Методы обучения через исследования	Research-based learning	Обучение через вовлечение в реальные научные исследования, проведение экспериментов, участие в конференциях, подготовка публикаций. Преимущества: Развитие исследовательских навыков и подготовка к научной деятельности.
	Обучение с участием индустрии	Привлечение экспертов из ИТ-индустрии для освещения исследовательских задач, с которыми сталкивается отрасль
Смешанное обучение	Комбинирование онлайн и офлайн форматов	Занятия проводятся в традиционном формате, а самостоятельная работа – онлайн, с использованием интерактивных платформ. Такой подход позволяет гибко подходить к организации учебного процесса и учитывать индивидуальные потребности обучающихся.

Для проведения практических и лабораторных занятий активно используются облачные сервисы, системы контроля версий (GitHub, GitLab), платформы автотестирования и оценки практико-ориентированных задач (EPAM Autocode). Кафедра начала работу по взаимодействию с крупными ИТ-вендорами (Yandex Cloud) для возможности использования их виртуальных ресурсов в учебном процессе и принимая во внимание мировые образовательные тенденции в сфере компьютерной инженерии.

Неоценимый опыт в преподавании дисциплин модуля «Автоматизация проектирования» кафедра получила благодаря участию в проектах международной технической помощи. Результатом стала практическая апробация методики организации работы над проектами от реальных заказчиков в составе распределенных международных команд с использованием методологии Scrum. Положительный эффект организации практических занятий в таком формате очень заметен, так как позволяет развить у студентов не только профессиональные компетенции, но и востребованные на рынке труда универсальные компетенции: командная работа, тайм-менеджмент, коммуникативные навыки, языковые компетенции. Кафедра продолжит внедрять полученный положительный опыт в преподавание дисциплин учебного плана, организуя практические занятия в форме командной работы над долгосрочными проектами (в течении семестра). На кафедре разработаны методические рекомендации (ScrumBook) по организации учебной деятельности в такой форме, описывающие все этапы работы от подбора команд, обучения команд, создания рабочего пространства для коммуникаций и до представления проекта заказчику. Преподаватели кафедры широко используют практико-ориентированные формы и методы преподавания, занятия проводятся в рамках проблемно-ориентированного и компетентностного подхода, предоставляются возможности для самостоятельной исследовательской деятельности студентов.

Быстрая смена технологических трендов, а также постоянное обновление и усовершенствование средств и технологий программной разработки, требуют постоянной модернизации структуры и содержания учебных программ. Для выявления востребованных компетенций выпускников магистратуры, а также определения эффективных педагогических методик, рабочая группа кафедры СТП участвовала в исследовании ИТ-рынка труда в Республике Беларусь и анализе педагогических подходов, применяемых в пяти белорусских технических вузах. Проведено анкетирование представителей ИТ-компаний столицы и регионов (52 респондента) и анкетирование ППС пяти вузов РБ, задействованных в подготовке магистрантов по техническим специальностям (48 респондентов). Результаты исследования позволили выявить уровень удовлетворенности работодателей компетенциями магистрантов, выделить наиболее востребованные профессиональные и мягкие навыки, обобщить опыт использования различных педагогических подходов и форм проведения учебных занятий. Полученные результаты кафедра намерена использовать при разработке структуры и содержания учебных дисциплин.

Мероприятия, направленные на повышение и контроль качества учебного процесса, реализуются кафедрой по следующим основным направлениям:

1. Оценка и мониторинг качества обучения

Многоуровневая система оценки. Система оценивания, которая включает не только традиционные экзамены и зачёты, но и оценку проектов, портфолио работ, участие в дискуссиях и семинарах, что позволяет точнее оценить уровень компетенций студентов.

Анализ успеваемости и мониторинг исследовательской деятельности магистрантов. Выполняется 2 раза в семестр в ходе промежуточного контроля на кафедре и текущей аттестации.

2. Повышение квалификации преподавателей

Тренинги и семинары для преподавателей. Организация регулярных курсов повышения квалификации, тренингов по использованию новых технологий в обучении и методов активного обучения, а также семинаров от экспертов индустрии разработки ПО, представителей ИТ-компаний региона, семинаров по научным коммуникациям в профессиональной деятельности.

Участие в международных конференциях. Преподаватели участвуют в международных конференциях и обмениваются опытом, что позволяет внедрять в образовательный процесс лучшие мировые практики.

3. Развитие практико-ориентированного обучения

Сотрудничество с ИТ-компаниями. Совместная разработка учебных программ дисциплин, реализация совместных проектов, организация гостевых лекций, привлечение ИТ-экспертов к реализации образовательного процесса, организация практик на базе ИТ-компаний.

Таблица 3. План мероприятий по обеспечению качества учебного процесса

	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Анализ удовлетворенности заказчиков кадров компетенциями выпускников, выявление востребованных компетенций	1 раз в год	зав. кафедрой СТП	Не требуется	
2.	Обновление и актуализация содержания дисциплин и учебно-методических материалов по дисциплинам учебного плана	постоянно	ППС кафедры	Не требуется	
3.	Вовлечение магистрантов в междисциплинарные проекты, командные проекты, проекты, выполняемые по заявкам организаций	постоянно	Научные руководители магистрантов	Не требуется	
4.	Разработка заданий прикладного характера по профильным дисциплинам учебного плана, обеспечение межпредметных связей	Согласно графику разработки ЭУМК	ППС кафедры	Не требуется	
5.	Привлечение специалистов-практиков к реализации образовательной программы (не менее 1 специалиста в семестр)	постоянно	Зав. кафедрой СТП	Внебюджетные средства	
6.	Практические тренинги и семинары компаний-резидентов ПВТ для ППС кафедры: - Big Data: инструментарий, типовые задачи, опыт применения; - Оптимизация процессов с использованием IC: практические кейсы;	октябрь 2024 - май 2025, далее ежегодно	зав. кафедрой СТП руководители филиалов	Не требуется	

	<ul style="list-style-type: none"> - Промышленная разработка на ASP.NET; - Приложения ИИ в сельском хозяйстве; - Платформа Microsoft Azure: разработка и развертывание приложений, DevOps-ресурсы и инструменты; - Тренды в DataBase Development (Cloud-based DB, NoSQL DB, BlockChain); - Особенности законодательства РБ в сфере ИТ; - Программирование на платформе 1С:Предприятие 8.3; - BI: обзор, тенденции, инструментарий, типовые задачи; - Моделирование и анализ бизнес-процессов; - Платформы для визуализации и анализа данных (Power BI, Tableau). 				
7.	Организация консультаций с отраслевыми специалистами по темам магистерских диссертаций	не менее двух раз в год	Зав. кафедрой СТП, научные руководители магистрантов	Не требуется	
8.	Анализ межотраслевого задачника «Запросы организаций и предприятий Республики Беларусь по созданию новых технологий»	Ежегодно	Научные руководители магистрантов	Не требуется	
9.	Публикация результатов научно-исследовательской работы магистрантов, обеспечение участия в конференциях	Ежегодно	Научные руководители магистрантов	Не требуется	
10.	Обеспечение индивидуальной траектории обучения в ходе практики, предоставление возможности выбора направления профессионального развития	Ежегодно	Зав. кафедрой СТП	Не требуется	
11.	Обеспечение необходимого программного обеспечения, программно-аппаратных средств	Ежегодно	Зав. кафедрой СТП	Материально-техническая база факультета	
12.	Привлечение магистрантов к участию в выполнении заданий ГПНИ и хоздоговорных работ	Постоянно	Научные руководители магистрантов	Бюджет ГПНИ, хоздоговоров	
13.	Внедрение в практику использования открытых материалов авторитетных образовательных сервисов и онлайн-платформ	Постоянно	ППС кафедры, зав. кафедрой СТП	Не требуется	
14.	Привлечение магистрантов к участию в программах академической мобильности (в том числе, виртуальной)	Постоянно	Зав. кафедрой СТП, координатор по интернационализации	Не требуется	
15.	Анализ рекомендаций председателя комиссии по защите диссертаций по тематическому планированию и содержанию магистерских работ	июнь 2025, далее ежегодно	зав. кафедрой СТП ППС		
16.	Анализ результативности выполнения комплексного плана развития специальности, корректировка и согласование плана с магистрантами и работодателями	июль 2025, далее ежегодно	зав. кафедрой СТП руководители филиалов		

3.1.1.4. При реализации образовательных программ магистратуры университет ориентируется на следующие группы обучающихся: совмещающие обучение с трудовой деятельностью, обучающиеся с ограниченными возможностями, иностранные обучающиеся; обучающиеся, включенные в Банк данных одаренной и талантливой молодежи.

Для лиц с ограниченными возможностями в университете организовано психолого-педагогическое, медицинское, социальное сопровождение. Ведется работа по созданию безбарьерной среды. В учебных корпусах, предназначенных для реализации ОП, обеспечен как минимум один вход, доступный для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Для инвалидов по зрению разработана версия сайта университета для слабовидящих.

Для иностранных студентов формируются индивидуальные учебные планы с учетом различных сроков поступления и специфики будущей профессиональной деятельности в странах их постоянного проживания. Центр интернационализации образования координирует организацию работы и взаимодействие структурных подразделений университета по обеспечению условий для обучения и пребывания иностранных граждан.

Для обучающихся, совмещающих обучение с трудовой деятельностью, предоставляется возможность обучения по индивидуальному учебному плану, прохождение производственной практики по месту работы, выполнение исследований по тематике, предложенной обучающимся или организацией.

Развитие студентоцентрированных подходов к обучению, преподаванию и оценке успеваемости требует внимательного учета индивидуальных потребностей и особенностей всех групп обучающихся. Ниже представлен перечень мероприятий, направленных на реализацию этих подходов в образовательном процессе по специальности «Компьютерная инженерия».

Направление деятельности	Форма организации мероприятий	Описание деятельности
Адаптация к учебному процессу		
Программы адаптации	Мероприятия научной ориентации	Проведение вводных лекций для магистрантов 1 курса, знакомящих их с направлениями научных исследований кафедры, научными руководителями, особенностями образовательной программы, ресурсами университета.
	Психологическая поддержка	Организация тренингов по управлению стрессом и личной эффективности, а также предоставление доступа к консультациям с психологом.
Тренинги по академическим навыкам	Тренинг по управлению временем	Проведение занятий по тайм-менеджменту, помогающих эффективно планировать учебную нагрузку
	Развитие навыков научного познания и самообучения	Семинары, направленные на развитие у студентов навыков работы с научной литературой, наукометрическими базами данных.
Индивидуализация учебного процесса		
Предоставление индивидуальных траекторий обучения	Выбор элективных курсов	Включение в учебный план элективных курсов, которые позволяют студентам выбирать дисциплины, наиболее соответствующие их интересам и карьерным планам
	Модульное обучение	Реализация модульного учебного плана. Студенты могут самостоятельно выбирать модули для изучения, что позволяет им строить индивидуальную траекторию

		обучения в зависимости от интересов и карьерных устремлений
	Индивидуальные планы обучения	Для магистрантов, совмещающих обучение с трудовой деятельностью.
Механизмы поддержки различных групп обучающихся		
Поддержка обучающихся с особыми образовательными потребностями	Разработка инклюзивной образовательной среды	Обеспечение доступности учебных материалов и ресурсов для студентов с ограниченными возможностями. Включает адаптацию аудиторий, предоставление специальных технических средств и обеспечение поддержки преподавателей.
	Индивидуальные учебные планы для студентов с особыми образовательными потребностями	Разработка и реализация индивидуальных учебных планов, учитывающих особенности студентов с особыми потребностями
	Психологическая и социальная поддержка	Доступ к психологическим консультациям и социальным службам, способствующим успешной интеграции студентов с особыми образовательными потребностями в учебный процесс.
Поддержка иностранных студентов	Курсы русского языка и культурной адаптации	Предоставление курсов русского языка для иностранных студентов, а также проведение мероприятий по культурной адаптации и интеграции в университетскую среду.
	Наставничество для иностранных студентов	Назначение наставников, которые помогут иностранным студентам адаптироваться к учебной и социальной среде.
	Специализированные консультации	Организация консультаций по юридическим и бытовым вопросам для иностранных студентов (визовые вопросы, бытовые, вопросы медицинского обслуживания).
Поддержка магистрантов, совмещающих учёбу с трудовой деятельностью	Индивидуальный план обучения для трудоустроенных магистрантов	Возможность посещения 25% учебных занятий.
	Карьерные консультации	Оказание поддержки в выборе карьеры, включая составление резюме, подготовку к собеседованиям и поиск стажировок
Студентоцентрированные методы преподавания и оценки успеваемости		
Активное обучение и взаимодействие	Интерактивные методы обучения	Включение в учебный процесс дискуссий, групповых проектов, ролевых игр и кейс-стади, которые способствуют активному вовлечению студентов в процесс обучения.
	Практико-ориентированные задания	Акцент на выполнении практических заданий, связанных с реальными проблемами и задачами, что помогает применять теоретические знания на практике.
	Обратная связь в режиме реального времени	Введение механизмов регулярной обратной связи от преподавателей, позволяющих студентам своевременно корректировать свои учебные стратегии и достижения.
Оценка на основе компетенций	Критерии оценки на основе компетенций	Использование системы оценивания, ориентированной на достижение конкретных компетенций.
	Формирующее оценивание	Введение формирующего оценивания, которое ориентировано на процесс обучения, а не только на итоговые

		результаты. Это включает в себя регулярные проверки знаний, практические работы и проекты.
	Самооценка и взаимное оценивание	Поощрение к самооценке своих работ и участию во взаимной оценке работ своих однокурсников. Это способствует развитию критического мышления и навыков самоанализа.
Развитие навыков самостоятельной работы	Проектное обучение	Включение в учебный процесс долгосрочных проектов, где студенты самостоятельно или в группах работают над решением реальных задач, что развивает навыки самостоятельной работы и управления временем.
	Исследовательская работа	Поощрение участия в исследовательских проектах, публикаций научных статей и участия в конференциях, что способствует углублению знаний в выбранной области и развитию аналитических навыков.
	Онлайн-курсы и самообучение	Предоставление доступа к онлайн-курсам, которые позволяют самостоятельно изучать дополнительные материалы и развивать необходимые профессиональные навыки.
Развитие механизмов поддержки для достижения планируемых результатов обучения		
	Ресурсные центры	Использование ресурсных центров и библиотек с доступом к специализированной литературе, онлайн-ресурсам и программному обеспечению
	Групповые занятия и учебные группы	Организация студенческих учебных групп для совместной подготовки и изучения сложных тем.
Карьерная поддержка	Центры карьеры и стажировок	Обеспечение студентов возможностями прохождения стажировок, практик и участия в карьерных консультациях.
	Партнёрские программы с IT-компаниями	
	Стажировки и практика на базе университета	Организация стажировок и практических занятий на базе университета, включая работу в университетских лабораториях и участие в реальных проектах под руководством преподавателей.

Комплексной программой развития специальности предусмотрен план мероприятий по развитию студентоцентрированного обучения (Таблица 4). План ориентирован на поэтапное внедрение студентоцентрированных подходов в образовательный процесс и направлен на развитие активных методов обучения, адаптацию учебного процесса под нужды различных групп обучающихся, внедрение гибких и индивидуальных траекторий обучения, а также поддержку обучающихся на пути к успешной карьере.

Таблица 4. Мероприятия по развитию студентоцентрированного обучения

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1.	Рационализация расписания учебных занятий магистрантов	сентябрь 2024, далее ежегодно	Зам. декана по учебной работе, зав. кафедрой СТП, деканат	Оптимальная недельная учебная нагрузка, 5 учебных дней в неделю, равномерное распределение нагрузки в течении семестра	

2.	Анализ и пересмотр учебного плана на предмет дублирования дисциплин бакалавриата	сентябрь 2024	Зам. декана по учебной работе, зав. кафедрой	Акцентирование учебного плана на формирование научно-исследовательской, педагогической и инновационной компетентности выпускника	
3.	Разработка плана научно-исследовательских семинаров	сентябрь 2024, далее ежемесячно	зав. кафедрой СТП	Усиление научной составляющей учебного плана, изучение методик планирования и проведения научной и исследовательской деятельности	
4.	Профдиагностика магистрантов 1 курса на предмет склонности к научно-исследовательской деятельности	октябрь 2024, далее ежегодно	Зав. кафедрой СТП, научные руководители	Определение направлений исследований магистрантов в соответствии со специальностью	
5.	Создание ресурсного центра для поддержки образовательной деятельности магистрантов (доступ к специализированной литературе, учебным материалам образовательных платформ, ЭСБ, консультациям специалистов)	январь 2025	Зав. кафедрой СТП	Доступ к учебной литературе, предоставленной партнерами, возможности консультирования со специалистами отрасли	
6.	Разработка и утверждение индивидуальных планов магистрантов, совмещающих обучение с трудовой деятельностью по специальности	ежегодно	Зав. кафедрой СТП, зам. декана по учебной работе	Предоставление возможности магистрантам совмещать обучение и трудовую деятельность	
7.	Мероприятия культурной адаптации для иностранных магистрантов	ежегодно	Зав. кафедрой СТП, научные руководители иностранных магистрантов	Успешная адаптация к условиям обучения и проживания, социализация	
8.	Развитие активных форм обучения (хакатон, коддинг-челлендж)	ежегодно, 1 раз в год	Зав. кафедрой СТП, ППС кафедры, партнеры базовых организаций	Приглашение призеров и победителей на стажировки по специальности	
9.	Анализа эффективности индивидуальных траекторий обучения, корректировка учебных планов с учётом обратной связи от магистрантов и преподавателей	Ежегодно 1 раз в год	Зав. кафедрой СТП, научные руководители	Выявление проблемных ситуаций, требующих корректировки траектории обучения	

10.	Карьерные консультации (совместно с представителями базовых организаций)	Ежегодно 2 раза в год	Зав. кафедрой СТП, руководители филиалов	Перспективы трудоустройства по специальности	
11.	Обеспечение участия магистрантов в конкурсах академической мобильности	ежегодно, в соответствии со сроками конкурсов	Координатор по интернационализации	Актуализация направлений исследований, консультации зарубежных специалистов	
12.	Обеспечение участия магистрантов в мероприятиях виртуальной академической мобильности	ежегодно, в соответствии со сроками мероприятий	Координатор по интернационализации	Актуализация направлений исследований, консультации зарубежных специалистов	
13.	Привлечение магистрантов к участию в программах стажировок в зарубежных вузах	ежегодно, в соответствии со сроками мероприятий	Координатор по интернационализации	Актуализация направлений исследований	

3.1.2. Кадровый потенциал

Выпускающая кафедра обеспечена необходимым кадровым составом для организации образовательного процесса и научного руководства магистрантами. Научное руководство исследованиями магистрантов осуществляют доктор физико-математических наук (профессор), 3 кандидата технических наук, 3 кандидата физико-математических наук, а также кандидаты наук кафедр «Фундаментальной и прикладной математики», «Системного программирования и компьютерной безопасности». Структура кадрового обеспечения кафедры СТП, задействованного в реализации образовательной программы магистратуры, представлена ниже.

Должность	Кол-во	Ученая степень
Профессор	1	доктор физико-математических наук - 1
Профессор (внутреннее совместительство)	1	доктор физико-математических наук
Доцент	6	кандидат физико-математических наук – 3 кандидат технических наук – 2 кандидат педагогических наук – 1
Доцент (внутреннее совместительство)	9	кандидат физико-математических наук – 6 кандидат технических наук – 3
Старший преподаватель	5	магистр педагогических наук – 1 магистр физико-математических наук – 1 магистр – 1
Старший преподаватель (внутреннее совместительство)	5	магистр педагогических наук – 1 магистр физико-математических наук - 1 магистр – 1

Квалификация ППС кафедры соответствует читаемым дисциплинам. Дисциплины государственного компонента и компонента УВО учебного плана обеспечивают доктор физико-математических наук, кандидаты физико-математических и технических наук.

В период 2019-2024 гг. все штатные сотрудники кафедры проходили курсы повышения квалификации и стажировки в высших учебных заведениях Республики Беларусь и зарубежья, в профильных организациях: Белорусский государственный университет, Республиканское унитарное предприятие «Национальный центр обмена трафиком», Институт повышения квалификации и переподготовки кадров учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Государственное учреждение образования «Республиканский институт высшей школы», Университет Сандип (Республика Индия). В течение учебного года, в период с ноября по

май, ППС кафедры повышают квалификацию, участвуя в обучающих тренингах и семинарах, проводимых Парком высоких технологий (ПВТ). Лекторами семинаров выступают квалифицированные специалисты компаний-резидентов ПВТ, имеющие большой опыт практической работы в сфере ИТ.

Анализ кадрового обеспечения выпускающей кафедры, его потенциал и соответствие квалификации ППС читаемым дисциплинам, подтверждают возможность успешной подготовки магистрантов силами кафедры СТП и факультета математики информатики при поддержке базовых организаций факультета. Однако, учитывая объективные обстоятельства взросления педагогического состава, кафедра предпринимает усилия по подготовке научных кадров высшей квалификации.

Для повышения квалификации персонала кафедры и подготовку научных кадров высшей квалификации, определен перечень мероприятий, направленных на развитие педагогических, научных и профессиональных компетенций (Таблица 5). Перечень учитывает современные требования ИТ-индустрии и включает мероприятия, способствующие интеграции практического опыта специалистов в учебный процесс.

Таблица 5. Перечень мероприятий по развитию кадрового потенциала

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
Оценка текущего кадрового потенциала					
1.	Аудит компетенций ППС (анализ компетенций, определение сильных сторон и областей, требующих развития)	декабрь 2024	Зав. кафедрой СТП	Не требуются	
2.	Анализ распределения учебной нагрузки среди ППС и оценка её оптимальности	декабрь 2024	Зав. кафедрой СТП	Не требуются	
3.	Разработка долгосрочной стратегии развития кадрового потенциала кафедры, включающей ключевые показатели эффективности (KPI)	март 2025	Зав. кафедрой СТП	Кадровый ресурс кафедры	
4.	Разработка индивидуальных планов профессионального развития для всех ППС с учётом компетенций и карьерных целей	июнь 2025	Зав. кафедрой СТП ППС кафедры	Кадровый ресурс кафедры	
Повышение педагогической и научной квалификации					
5.	Непрерывное повышение научной квалификации ППС в режиме самообучения и в рамках выполнения НИР	Постоянно	Зав. кафедрой СТП, руководители НИР	Бюджетные и внебюджетные средства на стажировки, участие в конференциях, научных мероприятиях	
6.	Повышение квалификации ППС по образовательным программам Института повышения квалификации и переподготовки кадров ГрГУ, РИВШ	Согласно плану повышения квалификации	Зав. кафедрой СТП	Внебюджетные средства	
Интеграция международного опыта и укрепление связей с индустрией					

7.	Прохождение научных стажировок ППС в отечественных и зарубежных вузах	Согласно предлож. принимающей стороны	Зав. кафедрой СТП	Бюджетные и внебюджетные средства университета	
8.	Участие ППС в составе рабочих групп международных образовательных проектов, проектов международной технической помощи	По мере одобрения проектных заявок	Зав. кафедрой СТП	Бюджет проектов	
9.	Обеспечение участия ППС кафедры в программах академической мобильности (в том числе, виртуальной)	Постоянно	Зав. кафедрой СТП, координатор по интернац.	Бюджет программ мобильности	
10.	Привлечение специалистов-практиков к обеспечению учебного процесса (не менее 1 специалиста в семестр)	ежегодно	Зав. кафедрой СТП	Фонд почасовой оплаты труда	
Формирование кадрового резерва					
11.	Мониторинг магистрантов, имеющих склонность к научно-педагогической деятельности с целью их заблаговременной подготовки и формирования кадрового резерва	Постоянно	Зав. кафедрой СТП	Не требуются	
12.	Привлечение молодых специалистов, выпускников магистратуры к работе на кафедре	сентябрь, 2024	Зав. кафедрой СТП	Бюджетные средства материального стимулирования молодых специалистов	
Поддержка работы над кандидатскими и докторскими диссертациями					
13.	Обеспечение подготовки и защиты кандидатской диссертации (Урбан О.И.)	2026	Зав. кафедрой СТП	Бюджетные средства на командирование	
14.	Обеспечение подготовки и защиты кандидатской диссертации (Курьян Н.Н.)	2026	Зав. кафедрой СТП	Бюджетные средства на командирование	
15.	Обеспечение подготовки и защиты докторской диссертации (Родченко В.Г.)	2027	Зав. кафедрой СТП	Бюджетные средства на командирование	
16.	Привлечение к обучению в аспирантуре преподавателей-стажеров кафедры	2025 2025 2026	Зав. кафедрой СТП Ермак И.В. Пугач И.А. Хирьянов И.Д.	Не требуются	
17.	Участие в конкурсе грантов ректора для завершения подготовки и защиты диссертационных исследований	2025 2026 2027	Зав. кафедрой СТП Урбан О.И. Курьян Н.Н. Родченко В.Г.	Грант ректора	
Развитие научно-исследовательской деятельности					
18.	Стимулирование публикационной	постоянно	Зав. кафедрой СТП, ППС кафедры	Бюджетные и внебюджетные	

	активности преподавателей через поддержку участия в международных конференциях и публикаций в рецензируемых журналах			средства университета, средства ФаМИ	
19.	Создание исследовательской группы по направлению «Технологии интеллектуального анализа данных»	2025	Родченко В.Г. Карканица А.В. Гуца Ю.В.	Не требуются	
20.	Создание исследовательской группы по направлению «Математическое моделирование экранирования электромагнитных полей»	2025	Шушкевич Г.Ч. Куц А.И. Пугач И.А.	Не требуются	
Развитие языковых компетенций					
21.	Непрерывное повышение языковых компетенций ППС (английский язык) в рамках программ Института повышения квалификации и переподготовки кадров ГрГУ	Согласно плану повышения квалификации	Зав. кафедрой СТП ППС кафедры	ИПКиПК ГрГУ бюджетные средства университета	
Оценка и анализ достигнутых результатов					
22.	Мониторинг и оценка эффективности мероприятий	июль 2025, далее ежегодно	Зав. кафедрой СТП	Не требуются	
23.	Сбор обратной связи от ППС, анализ предложений по дальнейшему развитию	июль 2025, далее ежегодно	Зав. кафедрой СТП	Не требуются	
24.	Обновление кадровой стратегии	ежегодно	Зав. кафедрой СТП	Не требуются	

3.1.3. Воспитательная деятельность в рамках формирования универсальных и профессиональных компетенций

3.1.3.1. Воспитательная деятельность в рамках учебных дисциплин специальности «Компьютерная инженерия» реализуется за счет интеграции заданий и мероприятий, способствующих развитию не только профессиональных навыков, но и личностных качеств, таких как ответственность, критическое мышление, коммуникабельность, этика и лидерство. Примеры заданий, направленных на воспитание средствами учебных дисциплин, приведены в таблице.

Задание/мероприятие	Описание
1. Задания на развитие критического мышления и аналитических навыков	
Анализ и критика существующих решений	<i>Описание задания:</i> магистранты выбирают и анализируют существующие подходы к решению научных задач, оценивают их достоинства и недостатки, предлагают улучшения. <i>Цель:</i> развить навыки критического анализа, умение анализировать, обобщать и систематизировать.
Кейс-стади по актуальным задачам	<i>Описание задания:</i> Решение кейсов, основанных на реальных исследовательских задачах. Магистранты разрабатывают

	<p>собственные решения, обсуждают их в группах и представляют результаты.</p> <p><i>Цель:</i> научить применять теоретические знания на практике, работать в команде и защищать свои идеи.</p>
2. Задания на развитие ответственности и этики	
Разработка кодекса профессиональной этики	<p><i>Описание задания:</i> создание кодекса этики для команды разработчиков, включающего принципы честности, прозрачности, соблюдения конфиденциальности и ответственности.</p> <p><i>Цель:</i> воспитать ответственность и осознание этических аспектов профессиональной деятельности.</p>
Анализ случаев нарушения этических стандартов	<p><i>Описание задания:</i> изучение реальных случаев нарушений этических стандартов в программной инженерии и обсуждение последствий для компаний и клиентов.</p> <p><i>Цель:</i> формирование понимания важности соблюдения этических норм в профессиональной практике.</p>
3. Задания на развитие командной работы и коммуникабельности	
Проектные работы в команде	<p><i>Описание задания:</i> работа над проектами в группах, где каждый отвечает за определённую часть проекта.</p> <p><i>Цель:</i> развить навыки командной работы, планирования и эффективной коммуникации.</p>
Презентация разработанных решений, бизнес-идей, результатов исследований	<p><i>Описание задания:</i> магистранты представляют свои результаты перед аудиторией, включающей преподавателей и однокурсников. Получают обратную связь и отвечают на вопросы.</p> <p><i>Цель:</i> улучшить навыки публичных выступлений и умение аргументированно представлять свою работу, формулировать выводы, обосновывать подходы.</p>
4. Задания на развитие лидерских качеств	
Руководство проектной группой	<p><i>Описание задания:</i> каждому обучающемуся предоставляется возможность взять на себя роль руководителя проекта в рамках учебного задания, организовать работу команды, распределить задачи и контролировать выполнение.</p> <p><i>Цель:</i> развить лидерские навыки, умение управлять командой и организовывать процесс работы.</p>
Модерация обсуждений и семинаров	<p><i>Описание задания:</i> обучающиеся принимают на себя роль модераторов на семинарах или обсуждениях, управляют дискуссиями и направляют их в конструктивное русло.</p> <p><i>Цель:</i> развить умение вести дискуссии, управлять групповой динамикой и находить компромиссы.</p>
5. Задания на развитие инновационного и предпринимательского мышления	
Разработка стартап-проекта	<p><i>Описание задания:</i> создание и презентация концепции стартап-проекта, включающая разработку бизнес-плана, оценку рынка и финансовый план.</p> <p><i>Цель:</i> стимулировать предпринимательские навыки и инновационное мышление.</p>
Анализ инновационных технологий	<p><i>Описание задания:</i> исследование новых технологий в компьютерной инженерии, их потенциальное применение и влияние на индустрию.</p> <p><i>Цель:</i> научить студентов следить за технологическими трендами и предсказывать их влияние на профессиональную сферу.</p>
6. Задания на развитие самоорганизации и управления временем	
Личное планирование проекта	<p><i>Описание задания:</i> обучающиеся планируют этапы собственных исследований, определяют сроки, устанавливают личные цели и контрольные точки.</p> <p><i>Цель:</i> развить навыки личного планирования и управления временем.</p>
Отчёт о выполнении индивидуального плана	<p><i>Описание задания:</i> регулярное представление отчётов о выполнении личных задач и целей, установленных в рамках работы над диссертацией.</p> <p><i>Цель:</i> сформировать ответственность за выполнение поставленных задач и умение оценивать собственные достижения.</p>

Для эффективной реализации воспитательной деятельности в рамках формирования универсальных и профессиональных компетенций выпускников специальности «Программная инженерия» запланированы мероприятия, способствующие не только профессиональному, но и личностному росту и социальной адаптации студентов (Таблица 6).

Таблица 6. Перечень мероприятий по развитию воспитательной деятельности в рамках формирования универсальных и профессиональных компетенций

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
Мероприятия по формированию профессиональных компетенций					
1.	Регулярные тренинги и мастер-классы с участием практикующих специалистов и экспертов в области компьютерной инженерии.	ежегодно, 1 раз в 2 месяца	зав. кафедрой СТП, руководители филиалов	Кадровый ресурс базовых организаций, резидентов ПВТ	
2.	Стажировки в ИТ-компаниях, участие в разработке проектов, решении практических задач.	ежегодно	зав. кафедрой СТП, руководители филиалов	Материально-техническая база базовых организаций	
Мероприятия по формированию универсальных компетенций					
3.	Проведение семинаров по развитию мягких навыков (критическое мышление, лидерство, командная работа, коммуникация и эмоциональный интеллект).	ежегодно, 1 раз в год	зав. кафедрой СТП	Кадровый ресурс базовых организаций, резидентов ПВТ	
4.	Проведение семинаров по развитию предпринимательских навыков, инновационного мышления и самостоятельной исследовательской деятельности.	ежегодно, 1 раз в год	зав. кафедрой СТП	Кадровый ресурс базовых организаций, резидентов ПВТ	
Мероприятия по профессиональному росту и карьерному развитию					
5.	Семинар «Карьера IC-разработчика» (ООО «Софтсервис»)	сентябрь 2024, далее ежегодно	зав. кафедрой СТП	Кадровый ресурс базовых организаций	Выполнено 03.09.2024
6.	Семинар «ИТ-инструменты криминальной разведки» (совместно с департаментом криминальной разведки)	ноябрь 2024	зав. кафедрой СТП	Кадровый ресурс потенциальных работодателей	
7.	Карьерные консультации, тренинги по написанию резюме, подготовке к собеседованиям и развитию карьерных стратегий (совместно с базовыми организациями факультета).	ноябрь 2024, далее ежегодно	зав. кафедрой СТП, руководители филиалов	Кадровый ресурс базовых организаций, ИТ-компаний-партнеров	
8.	Воркшоп по личной эффективности и планированию карьеры (совместно с HR-	декабрь 2024, далее ежегодно		Кадровый ресурс базовых организаций, ИТ-	

	специалистами ИТ-компаний)			компаний-партнеров	
--	-----------------------------------	--	--	---------------------------	--

3.1.4. Научно-исследовательская и инновационная деятельность

3.1.4.1. На кафедре выполняются три научно-исследовательские работы (НИР), финансируемые в рамках государственных научных, научно-технических программ и проектов БРФФИ:

- «Математическое моделирование экранирования электромагнитных полей системами разнотипных экранов», руководитель Шушкевич Г.Ч., профессор, доктор физико-математических наук;
- «Требования и методология построения информационных моделей городов», руководитель Рудикова-Фронхёфер Л.В. доцент, кандидат физико-математических наук;
- «Системы хранения и обработки данных объектов художественной и исторической ценности», руководитель Рудикова-Фронхёфер Л.В. доцент, кандидат физико-математических наук;

Выполнение нефинансируемой НИР «Разработка структурных концепций и программных решений для построения Интернет- и мобильных систем» за счет второй половины рабочего дня осуществляется всеми сотрудниками кафедры.

Сотрудники и студенты кафедры участвуют в выполнении инновационного научно-исследовательского проекта «Разработка виртуальных симуляторов и тренажеров для изучения устройства и принципов работы некоторых образцов вооружения». Предлагаемое разработчиками 3D-решение является детализированным образцом вооружения с возможностью изучения работы его узлов и механизмов. Внедрение виртуальных симуляторов в учебный процесс позволяет добиться эффективности занятий по военно-технической и специальной подготовке, обеспечивает возможность проводить занятия в удаленной форме. В 2024 году инициирован проект по разработке «Виртуального криминалистического полигона» совместно с юридическим факультетом. Разрабатывается план мероприятий и бюджет проекта для участия в конкурсе грантов Фонда инновационного развития ГрГУ имени Янки Купалы.

Совместно с кафедрой системного программирования и компьютерной безопасности согласовывается дорожная карта взаимодействия с УЗ «Гродненская университетская клиника» в рамках реализации проекта по использованию технологий искусственного интеллекта в области практического здравоохранения и анализа медицинских изображений. Цель проекта заключается в оптимизации хранения базы медицинских изображений, формировании условий для перехода к использованию рекомендательных систем медицинской диагностики и развитию научных исследований в сфере анализа медицинских изображений с использованием технологий искусственного интеллекта.

Сотрудники кафедры выполняют исследования по направлению «Технология интеллектуального анализа данных» (руководитель Родченко В.Г., доцент, кандидат технических наук). Разработки Родченко В.Г. неоднократно представлялись на выставках и форумах инновационных продуктов.

Под руководством доцента Макаровой Н.П. запущен и успешно реализуется на постоянной основе международный образовательный марафон «Купаловские проекты», способствующий распространению и внедрению перспективной педагогической технологии проектного обучения. По результатам марафона кафедра ежегодно проводит научно-практическую неоконференцию «Баркемп ВуProject» с целью популяризации сетевой проектной деятельности в образовательном процессе.

3.1.4.2. Для развития научно-исследовательской и инновационной деятельности (НИИД), предлагается перечень мероприятий, охватывающий организационные аспекты, механизмы взаимодействия с внешними партнёрами, а также мероприятия, обеспечивающие мультидисциплинарный подход и вовлечение обучающихся в научные исследования (Таблица 7).

Таблица 7. Перечень мероприятий по развитию НИИД.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
Мероприятия, направленные на выполнение НИР					
1.	Обновление и поддержка исследовательской инфраструктуры (обновление ПО и оборудования)	2025	Зав. кафедрой	Внебюджетные средства, средства ФаМИ, спонсорская помощь	
2.	Идентификация и привлечение исследовательских заявок (консультации с потенциальными заказчиками НИР для выявления актуальных проблем и потребностей)	2024, далее ежегодно	Зав. кафедрой, руководители НИР	Межотраслевой задачник	
3.	Определение приоритетных направлений НИР, соответствующих запросам рынка и потребностям бизнеса	2024, далее ежегодно	Зав. кафедрой, руководители НИР	Межотраслевой задачник	
4.	Формирование партнёрств с ИТ-компаниями, государственными организациями и промышленными предприятиями для совместного выполнения НИР	2025	Зав. кафедрой, руководители филиалов, НИЧ	Юридическое сопровождение	
5.	Формирование исследовательских групп, включающих преподавателей, студентов и магистрантов	2024, далее ежегодно	Зав. кафедрой, ППС кафедры	ППС кафедры	
6.	Оценка результатов и эффективности НИР, включая анализ достижения целей и качество научных результатов.	декабрь 2024, далее ежегодно	Руководители НИР	ППС кафедры	
Мероприятия, направленные на увеличение доли ППС, имеющих публикации в научных изданиях с ненулевым импакт-фактором					
7.	Участие ППС в тренингах и семинарах по написанию научных статей, выбору журналов с высоким импакт-фактором и техникам эффективной публикации	согласно графику семинаров научной библиотеки	Зав. кафедрой, ППС кафедры	Не требуются	
8.	Поддержка и стимулирование публикационной активности (внутренняя научная премия)	постоянно	Зав. кафедрой, декан	Средства ФаМИ	
9.	Использование финансовой помощи университета для покрытия расходов на публикацию в журналах с высоким импакт-фактором	в соотв. со сроками выхода публикаций	Зав. кафедрой, ППС кафедры	Бюджетные и внебюджетные средства	
10.	Реализация менторской программы, в рамках	ежегодно	Зав. кафедрой, ППС кафедры	Средства ФаМИ	

	которой опытные исследователи помогают молодым ученым в подготовке и публикации научных статей.				
11.	Разработка стратегии публикаций для кафедры, включая определение приоритетных направлений и целевых журналов.	январь, 2025	Зав. кафедрой, ППС кафедры, руководители НИР	Ресурсы интеллектуальной система тематического исследования наукометрических данных	
12.	Обеспечение доступа ППС к научным ресурсам	постоянно	Научная библиотека ГрГУ	Ресурсы научной библиотеки	
13.	Оценка и мониторинг научной активности (разработка механизма отслеживания публикаций ППС в журналах с ненулевым импакт-фактором, создание базы данных публикаций)	постоянно	Зав. кафедрой, научная библиотека ГрГУ	Доступ к наукометрическим профилям ППС (Scopus, РИНЦ, Академия Google)	
14.	Проведение регулярных обзоров научной деятельности кафедры и анализ успешности публикаций в высокорейтинговых журналах	декабрь 2024, далее ежегодно	Зав. кафедрой, ППС кафедры, руководители НИР	Отчеты о выполнении НИР, наукометрические профили ППС	
Мероприятия, направленные на повышение индекса цитируемости ППС, имеющих ученые степени и звания, по БД Scopus и Web of Science					
15.	Выбор целевых журналов с высоким импакт-фактором	январь, 2025	Зав. кафедрой, руководители НИР	Ресурсы интеллектуальной системы тематического исследования наукометрических данных	
16.	Установление и поддержание международных научных связей (организация и участие в международных конференциях, симпозиумах и рабочих группах)	постоянно	Зав. кафедрой, руководители НИР	Бюджетные и внебюджетные средства на финансирование командировочных расходов	
17.	Оптимизация процессов публикации и цитирования (активное использование академических социальных сетей и платформ, таких как ResearchGate, Academia.edu, Google Scholar, для продвижения публикаций)	постоянно	ППС кафедры		
18.	Регулярное обновление профилей в базах данных Scopus и Web of Science	1 раз в год	ППС кафедры		
19.	Размещение публикаций в открытом доступе, в репозиториях университетов.	постоянно	ППС кафедры, научная библиотека	Электронная библиотека ГрГУ	

20.	Поощрение участия преподавателей в редакционных коллегиях журналов в качестве рецензентов	постоянно	Зав. кафедрой, декан	Премирование из средств ФаМИ	
21.	Поддержка публикаций с международными соавторами	постоянно	Зав. кафедрой, декан	Премирование из средств ФаМИ	
Мероприятия, направленные на увеличение доли ППС, вовлеченных в выполнение финансируемых НИР					
22.	Организация тренингов и семинаров по написанию грантовых заявок, включая подготовку проектных предложений и управление грантами.	1 раз в год	Зав. кафедрой, НИЧ	Средства ФаМИ на премирование разработчиков грантовых заявок	
23.	Доступ к централизованному информационному ресурсу с информацией о доступных грантах, конкурсах и источниках финансирования научных исследований	постоянно	НИЧ	Информационные ресурсы ГПНИ, БРФФИ	
24.	Проведение внутренних конкурсов грантов и научных проектов для выявления и поддержки перспективных идей.	1 раз в год	Зав. кафедрой НИЧ	Средства фонда инновационного развития ГрГУ	
25.	Вовлечение студентов и магистрантов в исследовательские проекты, для подачи конкурентоспособных заявок на финансирование	постоянно	Руководители НИР, СНИЛ, СНК	Гранты НИР	
26.	Регулярный анализ успешности грантовых заявок	1 раз в год	Зав. кафедрой, НИЧ	Не требуются	
Мероприятия, направленные на вовлечение студентов в НИРС, проектную деятельность, стартап-движение					
27.	Закрепление научных руководителей за талантливыми студентами и магистрантами. Определение тематики исследований.	сентябрь 2024, далее ежегодно	Зав. кафедрой, ППС кафедры	База данных талантливых студентов, магистрантов	
28.	Обеспечение работы СНИЛ «DevSom Lab»	ежегодно	Руководитель СНИЛ	Учебные лаборатории факультета	
29.	ИТ-хакатон с участием промышленных партнеров	февраль 2025, далее ежегодно	Зав. кафедрой руководитель СНИЛ, руководители филиалов	Привлеченные средства партнеров (базовых организаций)	
30.	Менторская поддержка студенческих стартапов	постоянно	ППС кафедры	Кадровый ресурс кафедры	
Ежегодные мероприятия					
1.	Обеспечить работу студенческого семинара «Информатика-сегодня» с приглашением специалистов-практиков (не менее 6 заседаний в год)	ежегодно, с 01.09.2024	Зав. кафедрой СТП, руководитель СНК, руководители филиалов	Средства ФаМИ для премирования руководителя	

2.	Обеспечить представление не менее одного студенческого стартапа ежегодно на конкурс «ИнНаСтарт»	Ежегодно, с 01.09.2024	ППС кафедры, зав. кафедрой, руководитель СНИЛ	Средства ФаМИ для премирования руководителей	
3.	Обеспечить представление не менее одного студенческого инновационного проекта на Форум инноваций «ИнноФест»	ежегодно, с 01.09.2024	ППС кафедры, руководитель СНК и СНИЛ	Не требуется	
4.	Обеспечить представление проектов на республиканский конкурс Белорусского инновационного фонда	1 раз в 3 года, с 01.09.2024	ППС кафедры, зав. кафедрой СТП, руководитель СНИЛ	Внебюджетные средства, средства ФаМИ для подготовки выставочного экспоната	
5.	Обеспечить подготовку к выставочной деятельности не менее одной разработки кафедры в год, внесенной в каталог научно-технической продукции	Ежегодно, с 01.09.2024	Зав. кафедрой СТП	Внебюджетные средства, средства ФаМИ для оплаты изготовления выставочного экспоната	
6.	Обеспечить публикации ППС кафедры, имеющих учёные степени и звания, в журналах, индексируемых в БД Scopus и Web of Science, из расчёта не менее одной статьи в два года на одного преподавателя	Ежегодно, с 01.09.2024	Зав. кафедрой СТП, ППС кафедры, руководители НИР	Не требуется	
7.	Обеспечить вовлечение не менее 1 магистранта в выполнение каждой финансируемой НИР кафедры	Ежегодно, с 01.09.2024	Зав. кафедрой СТП, руководители НИР	Средства НИР для оплаты работ по договору	
8.	Вовлечь в работу СНИЛ не менее 20% студентов специальности	Ежегодно	Зав. кафедрой СТП, рук. СНИЛ, ППС кафедры	Средства для премирования руководителя	
9.	Увеличить вовлечение в НИРС до 40% студентов 3–4 курсов	2025	Научные руководители, зав. кафедрой СТП, рук. СНИЛ	Не требуется	
10.	Обеспечить ежегодное участие студентов в профильных конференциях	Постоянно	Научные руководители зав. кафедрой СТП	Оплата оргвзносов из средств ФаМИ	
11.	Обеспечить подготовку и представление на Республиканский конкурс научных работ магистрантов	ежегодно	Научные руководители, зав. кафедрой СТП	Не требуется	

3.1.5. Сотрудничество, в т.ч. международное

3.1.5.1. Кафедра является исполнителем меморандума и договоров о сотрудничестве ГрГУ имени Янки Купалы с организациями, работающими в сфере ИТ и зарубежными партнерами (Таблица 8).

Таблица 8. Партнеры (имеющиеся).

№	Наименование организации	Направления сотрудничества
1.	Чунцинский политехнический университет (Китайская Народная Республика)	Меморандум о сотрудничестве. Подготовка магистранта, ранее закончившего СОП (2+2) по специальности «Программное обеспечение информационных технологий». Привлечении выпускника СОП к обеспечению образовательного процесса кафедры. Продолжение подготовки выпускника СОП в аспирантуре ГрГУ.
2.	ООО «Эпам Системз» (РБ, г. Гродно)	Договор об организации филиала кафедры. Совместное обучение студентов, проведение профильных семинаров, практик, профориентационные мероприятия, трудоустройство выпускников.
3.	ООО «Инстинтулс» (РБ, г. Гродно)	Договор об организации филиала кафедры. Совместное обучение студентов, проведение профильных семинаров, практик, профориентационные мероприятия, трудоустройство выпускников.
4.	Университет Сандип (Республика Индия)	Совместные публикации, обмен педагогическими инновациями, визиты в рамках программы «Приглашенный профессор», стажировки ППС.

Поддерживаются научные контакты с отечественными и зарубежными высшими учебными заведениями:

- Белорусский государственный университет (факультет прикладной математики и информатики);
- Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (кафедра программного обеспечения информационных технологий, кафедра интеллектуальных информационных технологий);
- Центр исследований и развития городов (Нью-Йоркский университет, США);
- Институт дизайна и урбанистики университета ИТМО (Санкт-Петербург, Россия);
- Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина (Сыктывкар, Россия);
- Кокандский государственный педагогический институт имени Муками (Узбекистан).

Согласовывается дорожная карта взаимодействия между УЗ «Гродненская университетская клиника» (далее Клиника) и УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купалы» для реализации проекта по использованию технологий искусственного интеллекта в области практического здравоохранения и анализа медицинских изображений.

В 2024 году кафедра начала взаимодействие с Университетом Кайли (КНР). Достигнуты договоренности о совместной подготовке китайских студентов по специальности бакалавриата «Программная инженерия», согласовывается учебный план специальности.

3.1.5.2. Кафедрой определен план мероприятий, направленных на развитие партнерских отношений с заказчиками кадров, базовыми организациями факультета: ООО «Техартгруп», ООО «СЕНЛА ГРУП», ООО «ИнтэксСофт», ООО «Инстниктулс», ООО «Итранзишен», ООО «СкилСофт», ООО «МигСофт», ООО «СофтСервис», ООО «Азати», Филиал «Завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот», ОАО «Гродно Азот», ОАО «Молочный мир», ООО «Модсен» (Таблица 9).

Таблица 9. Перечень мероприятий по развитию сотрудничества

№	Наименование мероприятия (с указанием организации - партнера)	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Семинар «Карьерный навигатор» от ООО «ИнтэксСофт»	сентябрь 2024	Гуща Ю.В.	средства партнеров (призы, сувениры)	выполнено, 05.09.2024
2.	Семинар «Карьерный навигатор» от ООО «СофтСервис»	сентябрь 2024	Мисник М.В.	средства партнеров (призы, сувениры)	выполнено, 03.09.2024
3.	Встреча с представителями ООО «Модсен», обсуждение перспектив подписания договора о базовой организации	сентябрь 2024	Зав. кафедрой	не требуется	выполнено, 13.09.2024
4.	Встреча с представителями ООО «Модсен», договоренности об организации технологической практики	сентябрь 2024	Зав. кафедрой	не требуется	выполнено, 13.09.2024
5.	Профориентационный семинар (Департамент криминальной разведки по Гродненской области)	октябрь 2024	Зав. кафедрой	Учебная аудитория	
6.	Создание корпоративной библиотеки технической литературы (совместно с базовыми организациями)	октябрь 2024	Зав. кафедрой, руководители филиалов	учебная ИТ-литература от базовых организаций	
7.	Семинар «ИТ-стажировки» от ООО «Модсен»	ноябрь 2024, далее ежегодно	Зав. кафедрой	средства партнеров (брендовая продукция)	
8.	Обсуждение перспектив организации филиала кафедры на базе ООО «Сенла Груп»	декабрь 2024	Зав. кафедрой	юридическое сопровождение	
9.	Организация ИТ-хакатона совместно с партнерами (ООО «Модсен»)	февраль 2025, далее ежегодно	Зав. кафедрой, руководители филиалов	средства ФаМИ, привлеченные средства партнеров	
10.	Организация технологической практики в базовых организациях	апрель 2025, далее ежегодно	Зав. кафедрой, руководители практики	материально-техническая база партнеров	
11.	Включение представителей базовых-организаций, экспертов-работодателей в состав комиссии по защите диссертаций	июнь 2025, далее ежегодно	Зав. кафедрой	почасовая оплата по трудовому договору	
12.	Приглашение спикеров научного семинара кафедры «Информатика-сегодня» (ООО «ИнтэксСофт», ООО «Софтсервис», ООО «Модсен», ООО «Вибэнд»)	ежегодно	Зав. кафедрой	учебная лаборатория	
13.	Согласование учебного плана совместной подготовки студентов университета Кайли (КНР)	март, 2025	Зав. кафедрой	Сопровождение УМУ, ЦИО	

3.1.6. Инфраструктура и материально-техническая база

Факультет математики и информатики, на базе которого реализуется образовательная программа магистратуры «Компьютерная инженерия», обладает достаточной материально-технической базой. На факультете действуют 5 лабораторий: учебная лаборатория разработки Интернет- и мобильных систем, лаборатория программно-технической поддержки учебного процесса «Современные компьютерные технологии», учебная лаборатория «Smart-лаборатория мобильных разработок», учебная лаборатория сетевых компьютерных технологий, учебная лаборатория систем и технологий автоматизации управления предприятием. Лаборатории оборудованы компьютерной техникой, интерактивными панелями, интерактивными кафедрами, проекторами. 100% лекционных аудиторий оборудованы стационарными (переносными) проекторами или панелями, действуют 2 системы для проведения видеоконференций и дистанционного обучения. 100% компьютеров подключены к корпоративной компьютерной сети и Интернет. Для улучшения образовательной инфраструктуры привлечены грантовые средства проекта МТП. За счет бюджета проекта произведена закупка оборудования: 12 персональных компьютеров, проектор, интерактивная панель, система для видеоконференций, 5 ноутбуков. Учебная лаборатория «Smart-лаборатория мобильных разработок» создана при поддержке резидента Парка высоких технологий. Лаборатория представляет собой технологичный класс, оборудованный мультимедийным бордом в виде мобильного телефона, интерактивной кафедрой с аудиосистемой, двумя точками беспроводного доступа к сети Интернет, а также трекинговой камерой для проведения дистанционных занятий с эффектом присутствия.

Высокие темпы роста ИТ-сферы, возрастающая скорость изменений и обновлений технологий, используемых в промышленной разработке программного обеспечения, диктуют необходимость постоянного обновления и расширения материально-технической базы, модернизации компьютерных лабораторий, обновления программного обеспечения. Перечень планируемых закупок представлен в Таблице 10.

Таблица 10. Планируемые закупки

№	Название дисциплины	Дата закупки	Предмет закупки	Стоимость, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Дисциплины модуля «Вычислительные системы»	2024	Комплект оборудования (10 шт.) на базе операционной системы macOS/iOS	спонсорская помощь базовой организации	
2.	Дисциплины модулей «Программируемые системы», «Автоматизация проектирования»	2024	Комплект учебной литературы	спонсорская помощь базовой организации	
3.	Дисциплины модулей «Программируемые системы», «Автоматизация проектирования»	2024	Лицензии на интегрированные среды разработки Microsoft Visual Studio, JetBrains IntelliJ IDEA, JetBrains PyCharm	бесплатная лицензия для студентов	
4.	Технологии виртуализации вычислительных систем	2025	Лицензии на использование облачных сервисов Yandex.Cloud	3 у.е. в месяц за аренду одной виртуальной машины или бесплатная лицензия для студентов,	

				средства ФаМИ	
5.	Дисциплины модуля «Цифровой инжиниринг»	2025	Лицензии на использование сервиса Yandex IoT Core	1,5 у.е. в месяц за аренду одной виртуальной машины или бесплатная лицензия для студентов, средства ФаМИ	

3.1.7. Развитие культуры обеспечения качества в рамках образовательной программы

Мероприятия по развитию системы обеспечения качества в рамках образовательной программы включают внедрение систем оценки и мониторинга, организацию регулярных пересмотров КПРС, а также создание механизмов для повышения качества обучения и управления. Реализация этих мероприятий обеспечит высокие стандарты образования и позволит своевременно адаптировать программу к меняющимся требованиям рынка и условиям организации учебного процесса.

Таблица 11. Мероприятия по развитию системы обеспечения качества

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1	Регулярный аудит качества образовательного процесса (опросы магистрантов, преподавателей, работодателей).	2 раза в год	Зав. кафедрой	Объективные данные о качестве обучения, выявленные области для улучшения	
2	Внутренний аудит образовательной программы и преподавательской деятельности	1 раз в год	Зав. кафедрой	Оценка соответствия учебных программ, учебных материалов стандарту специальности и требованиям качества	
3	Взаимопосещения занятий, обмен педагогическим опытом	ежегодно, в соответствии с индивидуальными планами ППС	ППС кафедры	Распространение эффективных педагогических практик	
4	Семинары для ППС по современным методам обучения, оценивания и использования образовательных технологий	1 раз в год	ППС кафедры	Повышение квалификации преподавателей и их способностей применять эффективные методы обучения.	
5	Реализация механизма получения обратной связи от магистрантов по итогам изучения дисциплин	1 раз в семестр	ППС кафедры	Установление постоянного диалога с обучающимися, принятие мер на основе отзывов студентов	
6	Создание рабочей группы по управлению образовательной программой (ППС,	сентябрь 2024	Зав. кафедрой	Многогранный подход к развитию образовательной программы с учетом	

	магистранты, партнеры)			различных точек зрения	
7	Регулярный пересмотр и обновление учебного плана	март 2025, далее ежегодно	Зав. кафедрой, коллектив разработчиков КПРС	Актуальность и конкурентоспособность образовательной программы	
8	Разработка индикаторов успеха образовательной программы	июнь 2025	Зав. кафедрой, коллектив разработчиков КПРС	Качественная и количественная оценка результативности образовательной программы	
9	Стратегические сессии для определения целей и направлений развития образовательной программы на ближайшие годы	июнь 2025, далее ежегодно	Зав. кафедрой, коллектив разработчиков КПРС	Долгосрочное видение развития образовательной программы	
10	Мониторинг и оценка выполнения КПРС	ежегодно	Зав. кафедрой, коллектив разработчиков КПРС	Контроль выполнения плана, своевременное выявление проблем	
11	Периодический пересмотр стратегических целей и задач КПРС	ежегодно	Зав. кафедрой, коллектив разработчиков КПРС	Корректировка целевых индикаторов, пересмотр плана закупок	

3.1.8. Мероприятия по информированию общественности в рамках образовательной программы

Процессы информирования в рамках образовательной программы охватывают все группы заинтересованных сторон. Для внутреннего информирования используется электронная почта, образовательный портал, заседания коллегиальных органов (кафедры, факультета, координационного совета), стенды факультета. Для внешнего информирования стейкхолдеров – официальный сайт факультета, аккаунты факультета и кафедры в социальных сетях, рекламно-имиджевая и рекламно-печатная продукция, публикации в СМИ, встречи с работодателями. Для распространения информации о проектировании и реализации планов развития образовательной программы созданы разделы на сайте факультета. Для информирования широкой общественности и стейкхолдеров используются официальные аккаунты факультета в социальных сетях (ВКонтакте, Instagram, Telegram, TikTok), сайты отдельных мероприятий (Купаловские проекты). На все значимые мероприятия, проводимые на факультете, приглашаются представители центра по связям с общественностью.

На сайте университета размещена информация об образовательной программе «Компьютерная инженерия», ожидаемых результатах обучения, ходе учебного процесса, стоимости обучения, возможностях трудоустройства, о сотрудничестве с партнерами. Кафедра поддерживает тесные связи с выпускниками специальности. Выпускники магистратуры приглашаются в университет в качестве гостей мероприятий, преподавателей, членов ГЭК, выступают в качестве заказчиков кадров и экспертов-работодателей.

Для своевременного доведения до заинтересованных сторон достоверной, объективной и актуальной информации об образовательной программе магистратуры «Компьютерная инженерия» предлагается ряд мероприятий для информирования о

ключевые аспектах образовательной программы: ожидаемые результаты обучения, подходы к преподаванию и обучению, система оценивания, возможности трудоустройства, сотрудничество с партнерами и изменения в программе (Таблица 12).

Таблица 12. Мероприятия по информированию общественности

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1	Актуализация страницы образовательной программы на сайте факультета	ноябрь 2024	Зав. кафедрой	Доступность актуальной информации	
2	Создание и администрирование официальной страницы кафедры в социальных сетях (Instagram)	ноябрь 2024	Зав. кафедрой	Увеличение видимости программы и оперативного информирования о новостях и изменениях	
3	Разработка информационных буклетов, брошюр и презентаций о специальности	ноябрь 2024	Зав. кафедрой, ответственный за профориентационную работу	Увеличение видимости программы, предоставление компактной и актуальной информации в доступном формате	
4	Освещение итоговых и торжественных мероприятий кафедры (защиты диссертаций, вручение дипломов)	ежегодно	Зав. кафедрой	Привлечение подписчиков из числа абитуриентов, работодателей	
4	Проведение Дней магистратуры для потенциальных магистрантов	ежегодно	Зав. кафедрой, ответственный за профориентационную работу	Прямое взаимодействие с заинтересованными сторонами, обратная связь	
6	Создание базы контактов для email-рассылок и информирования магистрантов, выпускников и партнеров	постоянно	Зав. кафедрой	Оперативное донесение важной информации до заинтересованных сторон	
7	Публикация информации о трудоустройстве выпускников, включая истории успеха, отзывы работодателей.	постоянно	Зав. кафедрой, ответственный за профориентационную работу	Демонстрация реальных возможностей трудоустройства и карьерного роста	
8	Регулярное обновление разделов сайта и социальных сетей о сотрудничестве с ИТ-компаниями, университетами и другими организациями. Включение информации о совместных проектах, стажировках и практиках	постоянно	Зав. кафедрой, ответственный за профориентационную работу	Демонстрация активности сотрудничества с индустрией и возможностей для магистрантов	

3.1.9. Оценка рисков при реализации плана развития специальности

Реализация программы развития специальности «Компьютерная инженерия» сопряжена с рисками, связанными с качеством обучения, научной деятельностью, кадровыми ресурсами и взаимодействием с индустрией. Предлагается перечень мероприятий, направленных на устранение или минимизацию рисков.

№	Наименование возможных рисков	Мероприятия по устранению рисков
1.	Снижение интереса к специальности у абитуриентов, высокая конкуренция между образовательными программами других учреждений образования	Активная профориентационная работа через участие в выставках, ярмарках профессий, организация открытых лекций и мастер-классов. Развитие инновационных форм обучения. Привлечение выпускников программы и экспертов для проведения встреч на тему карьерных перспектив.
2.	Низкая вовлеченность студентов и магистрантов в научно-исследовательскую деятельность	Включение научно-исследовательского семинара в учебный план, привлечение магистрантов к участию конкурсах и грантах. Проведение хакатонов и конкурсов для вовлечения в исследовательскую деятельность. Стимулирование публикаций студентов в научных журналах и их участия в конференциях.
3.	Риск устаревания знаний и технологий, низкая адаптация учебных программ к изменениям в ИТ-технологиях (устаревание учебных материалов и методов обучения)	Регулярный пересмотр и обновление содержания учебных программ в соответствии с последними технологическими трендами и требованиями рынка труда. Включение представителей индустрии в состав рецензентов учебных программ и планов.
4.	Недостаток междисциплинарных связей, ограниченность программы рамками одной специальности	Введение междисциплинарных курсов, охватывающих пересекающиеся с компьютерной инженерией дисциплины, например, в области биомедицинских технологий, робототехники или больших данных. Разработка совместных проектов с другими факультетами и научными группами. Содействие международному сотрудничеству и участию магистрантов в международных образовательных программах и проектах.
5.	Снижение уровня удовлетворенности заказчиков кадров компетенциями выпускников	Укрепление связей с ИТ-компаниями для получения актуальной информации о требованиях работодателей. Совместная разработка программ практик и стажировок ППС.
6.	Снижение квалификации преподавательского состава, отсутствие экспертных знаний в быстро развивающихся областях, таких как встраиваемые системы, искусственный интеллект, кибербезопасность	Организация регулярных тренингов, семинаров и курсов повышения квалификации для преподавателей. Приглашение специалистов из индустрии для преподавания актуальных дисциплин и проведения мастер-классов. Поддержка и поощрение самообразования ППС.
7.	Несоответствие материально-технической базы требованиям образовательной программы, недостаточная оснащенность лабораторий, устаревшее оборудование	Инвестиции в инфраструктуру. Обновление материально-технической базы, включая приобретение современного программного обеспечения и оборудования, лицензий на использование сторонних сервисов. Взаимодействие с крупными ИТ-вендорами по предоставлению студенчески лицензий на использование современных сервисов и ПО.
8.	Недостаточная вовлеченность индустрии в реализацию образовательной программы, отсутствие тесных связей с ИТ-компаниями	Развитие партнерских отношений с технологическими компаниями для организации стажировок, практик и реальных проектов. Приглашение специалистов из отрасли для чтения лекций, консультаций. Совместная разработка учебного плана с участием представителей индустрии.

9.	Неэффективное управление образовательной программой. Недостаток контроля и анализа КИРС.	Планирование регулярных контрольных и отчетных мероприятий, мониторинг реализации программы.
10.	Недостаток финансирования на развитие материально-технической базы, библиотечных ресурсов	Поиск внешнего финансирования: гранты, спонсоры и партнеры.
11.	Рост конкуренции с вузами регионов страны, отток абитуриентов в зарубежные вузы	Активизация маркетинговой деятельности, интенсивное освещение образовательной программы на популярных онлайн-площадках и социальных сетях, включение ресурса выпускников для популяризации специальности
12.	Дефицит кадров, невозможность обеспечить преподавание некоторых дисциплин силами кафедры	Подготовка кадров из числа молодых выпускников специальности, поиск мотивированных к научно-педагогической деятельности выпускников магистратуры и аспирантуры из профильных УВО РБ, привлечение внешних специалистов, в т.ч. из организаций-заказчиков кадров
13.	Снижение уровня подготовки выпускников, отсутствие мотивации к обучению, стрессовые расстройства из-за большой загрузки	Балансирование учебной нагрузки за счет межпредметных связей, индивидуализация образовательной траектории, повышение вовлеченности за счет интерактивных технологий в обучении, обеспечение возможности выбора траектории обучения
14.	Изменение политики финансирования системы образования и плана набора на специальность	Оптимизация использования имеющихся ресурсов, наращивание объемов экспорта образовательных услуг за счет предложения новых услуг, привлечение ресурсов организаций-заказчиков кадров, участие в проектах международной технической помощи.

3.2. Целевые индикаторы

№ п/п	Предмет оценки качества образовательной программы	Показатель оценки	Планируемое значение показателя			
			2024	2025	2026	2027
Оценка качества образовательной деятельности студентов и ее результатов						
1	Промежуточные результаты теоретического и практического обучения	Средний балл промежуточной аттестации по учебным дисциплинам (модулям), курсовым работам (проектам), практикам	8	8,2	8,5	8,5
2	Итоговые результаты	Доля дипломов с отличием, полученных на государственном экзамене и защите дипломной работы (проекта)	-	-	-	10%
		Доля обучающихся, успешно завершивших обучение по ОП, от общего количества обучающихся, зачисленных на обучение	-	-	-	98%
Оценка качества образовательных программ (образовательная среда и НМО)						
3	Практическая составляющая ОП	Доля учебных дисциплин, совместно реализованных с социальными партнерами	0%	3%	5%	5%
4	Научно-методическое обеспечение ОП	Процент обеспеченности зарегистрированными ЭУМК/ЦУМК дисциплин учебного плана	33%	40%	50%	70%
		Процент обеспеченности дисциплин учебного плана учебными изданиями с грифом	30%	50%	70%	80%
Кадровое обеспечение образовательной программы						
5	Остепененность педагогических работников, реализующих ОП	Доля ППС, работающего на постоянной основе, обеспечивающего реализацию образовательной программы	90%	91%	91%	92%

		Доля штатных работников из числа ППС, включая совместителей (работающих по трудовому договору), имеющих ученые и почетные степени и звания	57%	58%	59%	60%
6	Педагогическое мастерство	Результаты рейтинга ППС по разделу «учебная деятельность»	0,424	0,430	0,450	0,450
		Результаты рейтинга ППС по разделу «научно-исследовательская и инновационная деятельность»	0,179	0,180	0,185	0,185
7	Востребованность ОП	Проходной балл на специальность (дневная форма за счет средств бюджета), проходной балл (дневная форма на платной основе)	90	90	90	90
			70	70	80	80
		Доля иностранных студентов, обучающихся на ОП (на 01.01.)	15,4%	16%	16%	20%
8	Удовлетворенность студентов	Уровень удовлетворенности студентов	4,39	4,7	4,7	4,8
9	Профессиональные качества преподавателя	Результаты опроса «Преподаватель глазами студентов»	4,7	4,7	4,8	4,8
Мониторинг профессиональных результатов и достижений выпускников						
10	Закрепляемость молодых специалистов в профессии	Уровень закрепляемости молодых специалистов по специальности	100%	100%	100%	100%

Согласовано


Проректор по учебной работе


_____ Л.Ю. Павлов

Декан факультета математики и информатики


_____ А.Ф. Проневич

Зав. кафедрой современных технологий программирования


_____ А.В. Карканица

Рекомендована к утверждению

Научно-методическим советом университета

Протокол № 2.1 от 03.10 2024г.

Советом факультета математики и информатики

Протокол № 7 от 24.09 2024г.

Кафедрой современных технологий программирования

Протокол № 2 от 20.09 2024г.