

УТВЕРЖДАЮ
Ректор учреждения образования
«Гродненский государственный
университет имени Янки Купалы»

И. Ф. Кутурко
И. Ф. Кутурко
04 октября 2024 г.



КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

**7-06-0533-05 «Прикладная математика и информатика»
образовательной программы магистратуры
на 2024-2026 гг.**

**в учреждении образования «Гродненский государственный
университет имени Янки Купалы»**

Гродно 2024

Комплексная программа развития специальности разработана
И.В. Трифонова, заведующий кафедрой;
Цехан Ольга Борисовна доцент кафедры;
Сергей Виталий Иосифович, заместитель директора по производству ООО
«ИнтэксСофт», заказчик кадров;
Мазырко Анна Александровна, экономист по финансовой работе ООО «Девкрафт»,
выпускник, представитель Ассоциации выпускников;
Локтевич Владлен Михайлович, магистрант 2 курса специальность «Прикладная
математика и информатика»;
Каравачкий Геральд Геннадьевич, студент 4 курса, специальность
«Информационные системы и технологии (в экономике)»

Эксперты:

Бабкин Андрей Владимирович, директор ООО «Азати», представитель базовой
организации;

СОГЛАСОВАНО



А.В. Бабкин

Болтрик Андрей Георгиевич, Председатель Координационного совета, глава
администрации Октябрьского района г. Гродно

СОГЛАСОВАНО



А.Г. Болтрик

Раздел 1. Паспорт образовательной программы

1.1. Описание образовательной программы

Код и наименование специальности	7-06-0533-05 Прикладная математика и информатика
Квалификация. Степень	Магистр
Образовательный стандарт	ОСВО 7-06-0533-05-2023
Форма и срок обучения, объем (з.е.)	Дневная, 2 года, 120 з.е.
Профилизация	Компьютерный анализ данных
Факультет	Экономики и управления
Кафедра	Математического и информационного обеспечения экономических систем
Язык реализации	Русский / английский
Сетевая форма реализации	нет
Партнеры по реализации	ООО «Азати», ИООО «ЭПАМ Системз», ЧТУП «ЭтикетСервис», Частное предприятие «Академ и К» ООО «Центр разработки «Четыре Д», ООО «СЕНЛА ГРУП», ООО «ДЕВКРАФТ»
Виды профессиональной деятельности (согласно ОС)	62 Компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги; 63 Деятельность в области информационного обслуживания; 72 Научные исследования и разработки; 854 Высшее и послесреднее образование Выпускник магистратуры может осуществлять иные виды профессиональной деятельности при условии соответствия уровня его образования и приобретенных компетенций требованиям к квалификации работника
Перечень возможных должностей	Аналитик данных, исследователь данных, другие

1.2. Конкурентные преимущества образовательной программы

Одним из приоритетных направлений устойчивого социально-экономического развития белорусского государства является повышение эффективности производства, управления сложными технико-экономическими системами и процессами в различных сферах жизни общества. Кроме того все большее ускорение и силу набирают процессы цифровизации реального сектора экономики и социума. Важнейшим условием решения этих задач является максимально полное использование потенциала высококвалифицированных работников, обладающих соответствующими профессиональными компетенциями, необходимыми для решения практических задач в области анализа больших данных и моделирования сложных систем во всех сферах деятельности на основе использования современных программных систем и комплексов, реализующих эффективные методы моделирования.

Для успешной реализации программы стратегического развития Республики Беларусь в области высоких технологий большую роль должна сыграть деятельность

специалистов в сфере, возникающей на стыке фундаментальных и прикладных математических наук и компьютерных знаний. С большой долей вероятности можно предположить, что данная отрасль знаний в ближайшие годы будет занимать важное место в развитии экономики Республики Беларусь в целом, и, в частности, Гродненского региона. Однако сегодня остро чувствуется нехватка специалистов, способных анализировать экономические процессы и системы на основании использования экономико-математических методов и инструментальных средств. Специалистами с вышеперечисленными компетенциями являются выпускники магистратуры по специальности «Прикладная математика и информатика» с профилизацией «Компьютерный анализ данных». В рамках данной профилизации предполагается развитие у магистрантов способностей применять для решения научных и практических задач эффективные математические методы и компьютерные технологии, а также специализированное программное обеспечение; разрабатывать и применять эффективные методы, алгоритмы и программные средства компьютерного анализа данных; создавать и исследовать модели сложных систем и процессов различной природы; разрабатывать интеллектуальные системы поддержки принятия решений; решать задачи компьютерного моделирования и оптимизации систем и процессов различной природы, управления процессами интеллектуального анализа данных (data mining), имитационного моделирования, статистического моделирования и прогнозирования.

Конкурентные преимущества образовательной программы:

- обучение современным технологиям и инструментам анализа данных различных отраслей народного хозяйства;
- современная магистерская программа в соответствии с требованиями международных стандартов по принципам Болонского процесса;
- курсы, представленные в данной программе, прошли международное рецензирование;
- профессорско-преподавательский состав, прошедший повышение квалификации в европейских университетах-партнерах, выполняющий научные и прикладные исследования по тематике магистерской программы;
- современные технологии и стандарты преподавания, оборудование и программное обеспечение; специальная литература, авторские методические материалы;
- обучение в зарубежных вузах по программам академической мобильности.

Факультет экономики и управления имеет значительный задел в подготовке специалистов в области математического моделирования и современных компьютерных технологий на первой ступени высшего образования по специальности 6-05-0611-01 «Информационные системы и технологии», а также по специальности второй ступени образования 7-06-0311-01 «Экономика» с профилизацией «Математические и инструментальные методы экономики». Выпускники всех экономических специальностей факультета также могут расширить перечень своих компетенций, продолжив обучение на второй ступени образования по специальности «Прикладная математика и информатика» с профилизацией «Компьютерный анализ данных». Кроме того в университете есть ряд специальностей («Программное обеспечение информационных технологий», «Компьютерная безопасность», «Компьютерная физика», иные инженерные и прикладные специальности), выпускники которых заинтересованы в получении образования следующей ступени по указанной специальности, что облегчает реализацию настоящей программы.

Задачи по набору абитуриентов решаются в ходе профориентационных мероприятий, проводимых факультетом экономики и управления. Настоящий план предусматривает тесную интеграцию партнёров из числа IT-компаний и образовательных центров в профориентационную работу факультета.

На кафедре математического и информационного обеспечения экономических систем работает достаточное количество квалифицированных специалистов, способных на высоком уровне обеспечивать образовательный процесс по специальности 6-05-0611-

01 «Прикладная математика и информатика» с профилизацией «Компьютерный анализ данных». Дальнейшее формирование необходимых компетенций педагогических работников кафедры будет вестись с использованием разнообразных форм повышения квалификации на основе сотрудничества с ведущими в данной сфере отечественными и зарубежными университетами, а также с предприятиями-заказчиками кадров, а также будут привлекаться к чтению лекций высококлассные специалисты из IT-компаний и других организаций.

На выпускающей кафедре математического и информационного обеспечения экономических систем и факультете экономики и управления в целом в течение многих лет успешно ведется научная работа в области экономико-математического моделирования, вовлечение в которую магистрантов специальности «Прикладная математика и информатика» с профилизацией «Компьютерный анализ данных» позволит сформировать исследовательские компетенции обучающихся.

В силу специфики специальности и с учетом имеющегося на факультете задела, программа содержит перечень мероприятий по развитию инфраструктуры и материально-технической базы образовательного процесса и исследовательской деятельности магистрантов и преподавателей.

1.3. Компетентностная модель выпускника

Специалисты, завершившие подготовку по профилизации, готовы:

- применять для решения научных и практических задач эффективные математические методы и компьютерные технологии, а также специализированное программное обеспечение;
- разрабатывать и применять эффективные методы, алгоритмы и программные средства компьютерного анализа данных;
- создавать и исследовать модели сложных систем и процессов различной природы;
- разрабатывать интеллектуальные системы поддержки принятия решений;
- решать задачи компьютерного моделирования и оптимизации систем и процессов различной природы, управления процессами интеллектуального анализа данных (data mining), имитационного моделирования, статистического моделирования и прогнозирования.

Раздел 2. Каталог учебных дисциплин, модулей специальности

Модуль	Учебная дисциплина	Краткое содержание (аннотация)	Цель изучения модуля в структуре профессиональной подготовки, результаты обучения	Общее количество часов	Аудиторное количество часов	Трудоемкость (з.е.)	Форма аттестации
Государственный компонент							
Модуль 'Методы и программные средства прикладной математики'	Математическое моделирование и оптимизация сложных систем	Углубленное изучение	Цель учебной дисциплины – обучение студентов методам построения, исследования и оптимизации моделей сложных систем Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи Уметь применять системный и сравнительный анализ для построения математических моделей повышенной	96	40	3	зачет

		<p>сложности Обладать навыками компьютерной реализации методов моделирования и оптимизации сложных систем</p>				
	<p>Многомерный статистический анализ</p>	<p>Цели учебной дисциплины – ознакомление студентов II ступени высшего образования (магистрантов) с основными вероятностными моделями, методами и алгоритмами статистического исследования данных, имеющих многомерную структуру При изложении учебной дисциплины важно уделить внимание компьютерной реализации основных методов изучаемой теории.</p> <p>Уметь формулировать решение на основе анализа сложных причинно-следственных связей Уметь применять системный и сравнительный анализ для построения математических моделей повышенной сложности Обладать навыками решения прикладных задач анализа многомерных данных с</p>	106	50	3	экзамен

		использованием свободного доступного современного программного обеспечения в области статистического анализа				
	Математическое и компьютерное прогнозирование	<p>Целью дисциплины является изучение методов и алгоритмов компьютерного анализа и моделирования сложных систем и процессов</p> <p>Уметь применять междисциплинарные научные знания для постановки и решения производственных задач</p> <p>Уметь применять системный и сравнительный анализ для построения математических моделей повышенной сложности</p>	198	66	6	экзамен
Модуль 'Алгоритмические аспекты компьютерных наук'	Специальные структуры данных	Учебная дисциплина «Специальные структуры данных» знакомит магистрантов с теоретическими основами и принципами проектирования и реализации современных эффективных структур данных, примерах использования в программных комплексах и системах	198	66	6	экзамен

			<p>Обладать способностью проектирования и использования абстрактных моделей и структур</p> <p>Оценивать эффективность алгоритмов решения прикладных задач</p>				
	<p>Вычислительная геометрия и геометрическое моделирование</p>		<p>Цель учебной дисциплины – предоставление студентам магистратуры знаний, позволяющих самостоятельно разрабатывать программные приложения и вычислительные компоненты, позволяющие эффективно решать задачи вычислительной геометрии и создавать сложные геометрические модели</p> <p>Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные</p>	98	40	3	экзамен

			идеи Оценивать эффективность алгоритмов решения прикладных задач				
Модуль 'Программная инженерия'	Программные средства анализа данных		Цель учебной дисциплины - обучение алгоритмам интеллектуального анализа данных, а также способам их реализации на языке Wolfram в системе технических вычислений Mathematica Уметь применять междисциплинарные научные знания для постановки и решения производственных задач	90	40	3	экзамен
	Технологии и компьютерные системы обработки данных		Цель учебной дисциплины — подготовка к использованию современных информационных технологий, базирующихся на применении средств вычислительной техники и сетевых технологий в качестве инструмента для решения учебных и профессиональных задач. Обладать способностью в минимальные сроки изучать и профессионально эксплуатировать программные			3	экзамен

			системы, модули и библиотеки Владеть перспективными технологиями программирования Обладать способностью проектирования и использования абстрактных моделей и структур				
Модуль 'Научно-исследовательская работа'	Научно-исследовательский семинар	Формирование навыков решения актуальных проблем	Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи Владеть перспективными технологиями программирования	468		15	зачет
Компонент учреждения высшего образования							
Модуль 'Программирование и анализ данных на	Основы программирования на Python		Цель освоения дисциплины Язык программирования Python – это универсальный язык программирования с	126	40	3	зачет

Python'

динамической типизацией, который позволяет разрабатывать программы в соответствии с разными парадигмами: процедурным программированием, объектно-ориентированным, параметрическим, функциональным и метапрограммированием

Обладать способностью в минимальные сроки изучать и профессионально эксплуатировать программные системы, модули и библиотеки
Владеть перспективными технологиями программирования
Уметь использовать современные научные достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач на суперкомпьютерах
Уметь создавать необходимую архитектуру хранилища данных для анализа больших массивов данных с целью получения агрегированной

		<p>информации</p> <p>Владеть математическими основами теории машинного обучения</p> <p>Обладать навыками разработки эффективных алгоритмов, использующих различные виды памяти компьютера</p> <p>Владеть современными языками программирования из различных групп</p>				
Математика и Python для анализа данных		<p>Цель дисциплины заключается в овладении студентами основами работы с языком Python в анализе данных, расширении теоретической и практической подготовки в области математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации, теории вероятностей</p> <p>Обладать способностью в минимальные сроки изучать и профессионально эксплуатировать программные системы, модули и библиотеки</p> <p>Владеть перспективными технологиями программирования</p> <p>Уметь использовать</p>	126	36	3	зачет

		<p>современные научные достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач на суперкомпьютерах</p> <p>Уметь создавать необходимую архитектуру хранилища данных для анализа больших массивов данных с целью получения агрегированной информации</p> <p>Применять инструменты эффективного графического анализа данных различных типов</p> <p>Владеть существующими методами и алгоритмами (в том числе интеллектуальными) решения задач поиска, распознавания и обработки данных</p>				
Введение в машинное обучение на Python		<p>Цель освоения дисциплины: сформировать системное представление о машинном обучении; научить студентов понимать и ставить задачи в рамках машинного обучения</p> <p>Обладать способностью в минимальные сроки изучать и</p>	126	40	3	зачет

		<p>профессионально эксплуатировать программные системы, модули и библиотеки</p> <p>Владеть перспективными технологиями программирования</p> <p>Уметь использовать современные научные достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач на суперкомпьютерах</p> <p>Уметь создавать необходимую архитектуру хранилища данных для анализа больших массивов данных с целью получения агрегированной информации</p> <p>Владеть математическими основами теории машинного обучения</p> <p>Применять методы машинного обучения для решения прикладных задач</p> <p>Владеть существующими методами и алгоритмами (в том числе интеллектуальными) решения задач поиска, распознавания и обработки данных</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		Владеть алгоритмами построения искусственных нейронных сетей				
Прикладные задачи анализа данных на Python	<p>Данный курс посвящен техникам работы с реальными данными (обработка пропусков, работа с категориальными признаками, работа с большими данными) и разбору конкретных применений анализа данных. Рассматриваются задачи анализа текстов, анализа изображений, прогнозирования спроса, кредитного скоринга, анализа социальных сетей, предсказания вероятности клика по рекламе. Каждый класс задач разбирается на примере реальных данных</p>	<p>Изучение дисциплины нацелено на освоение основных методов и алгоритмов прикладного анализа данных с применением языка программирования Python. Предполагается, что в результате освоения курса студенты будут способны самостоятельно решать прикладные задачи анализа данных с использованием языка программирования Python</p> <p>Обладать способностью в минимальные сроки изучать и профессионально эксплуатировать программные системы, модули и библиотеки</p> <p>Владеть перспективными технологиями программирования</p> <p>Уметь использовать современные научные достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения</p>	126	36	3	зачет

		<p>конкретных прикладных задач на суперкомпьютерах</p> <p>Уметь создавать необходимую архитектуру хранилища данных для анализа больших массивов данных с целью получения агрегированной информации</p> <p>Владеть алгоритмами построения искусственных нейронных сетей</p> <p>Применять инструменты эффективного графического анализа данных различных типов</p>				
<p>Модуль 'Методы анализа панельных данных'</p>	<p>Многомерный статистический анализ на панельных данных</p>	<p>Цель освоения дисциплины выработать базовые компетенции по решению задач, связанных с анализом эмпирических данных с помощью методов многомерной статистики.</p> <p>Владеть теоретическими знаниями базовых концепций и типовых практических инструментов для анализа и визуализации больших данных</p> <p>Использовать современные научные и технические достижения в области</p>	126	36	3	экзамен

			разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач				
	Анализ прикладных динамических систем		<p>Целью учебной дисциплины является подготовка специалистов, способных использовать, с одной стороны, фундаментальные математические знания, с другой – навыки и умения компьютерного моделирования при проведении прикладных исследований в области анализа динамических систем и процессов.</p> <p>Владеть теоретическими знаниями базовых концепций и типовых практических инструментов для анализа и визуализации больших данных Использовать современные научные и технические достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач</p>	126	36	3	зачет
Модуль Приложение методов прикладной	Численные методы компьютерного моделирования		Цель учебной дисциплины - обучение студентов базовым численным методам и алгоритмам интеллектуального	126	40	3	зачет

математики в экономике'	и анализа		<p>анализа данных, а также способам их реализации на языке Wolfram в системе технических вычислений Mathematica.</p> <p>Владеть существующими методами и алгоритмами (в том числе интеллектуальными) решения задач поиска, распознавания и обработки данных</p> <p>Обладать навыками разработки и анализа приближенных алгоритмов</p>				
	Анализ данных в логистике		<p>Цель – формирование теоретических знаний о современных принципах, методах и средствах анализа данных, практических умений и навыков по применению современных методов анализа данных в различных сферах человеческой деятельности</p> <p>Владеть существующими методами и алгоритмами (в том числе интеллектуальными) решения задач поиска, распознавания и обработки данных</p>	126	36	3	зачет

		Обладать навыками компьютерной реализации методов моделирования и оптимизации сложных систем				
Особенности компьютерного анализа данных по видам экономической деятельности		Цель учебной дисциплины – построение и применение оптимизационных моделей и методов прикладной статистики для анализа статистических данных различных сфер социально-экономического развития региона на основе современных компьютерных технологий; использование современных информационных технологий для решения задач государственного регулирования, прогнозирования и планирования государственных доходов и расходов; оценка результатов, в том числе финансово-экономический анализ экономических процессов и производственной деятельности; использование достижений науки и разработка предложений по совершенствованию профессиональной			3	зачет

		<p>деятельности в области финансов, денежного обращения и кредита; разработка практических рекомендаций по использованию научных исследований в сфере финансов, денежного обращения и кредита, планирование и проведение экспериментальных исследований</p> <p>Владеть существующими методами и алгоритмами (в том числе интеллектуальными) решения задач поиска, распознавания и обработки данных</p> <p>Владеть теоретическими знаниями базовых концепций и типовых практических инструментов для анализа и визуализации больших данных</p> <p>Использовать современные научные и технические достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач</p>				
--	--	--	--	--	--	--

<p>Модуль 'Интеллектуальный анализ и визуализация данных'. Курсы по выбору (2 из 4)</p>	<p>Технологии интеллектуального анализа данных</p>	<p>Цель дисциплины: формирование у магистрантов системы знаний, умений и профессиональных компетенций в области методологии и практики организации и проведения интеллектуального анализа данных на предприятиях с учетом специфики современного развития теории искусственного интеллекта</p> <p>Быть способным осуществлять педагогическую деятельность в учреждениях образования, осваивать и внедрять эффективные образовательные и информационно-коммуникационные технологии, педагогические инновации</p> <p>Владеть математическими основами теории машинного обучения</p> <p>Владеть алгоритмами построения искусственных нейронных сетей</p> <p>Владеть существующими методами и алгоритмами (в том числе интеллектуальными)</p>	<p>198</p>	<p>36</p>	<p>6</p>	<p>экзамен</p>
---	--	--	------------	-----------	----------	----------------

		решения задач поиска, распознавания и обработки данных				
Анализ Интернет-данных		<p>Цель преподавания учебной дисциплины – формирование у студентов II ступени (магистрантов) теоретических знаний и практических навыков для анализа данных, получаемых из сети интернет</p> <p>Владеть математическими основами теории машинного обучения</p> <p>Уметь использовать современное методическое обеспечение профессиональной деятельности в области анализа данных, управления качеством программного обеспечения</p> <p>Анализировать, выделять особенности и комбинировать методы машинного обучения</p> <p>Владеть основными подходами к разработке эффективных алгоритмов обработки текстов и построению индексных структур для коллекций текстовых документов</p>	198	36	6	экзамен
Методы и средства		Целью освоения дисциплины является формирование знаний,	198	36	6	экзамен

<p>визуализации данных</p>		<p>умений и навыков в области визуализации данных</p> <p>Применять современный инструментарий визуализации данных</p> <p>Применять инструменты эффективного графического анализа данных различных типов</p>				
<p>Инфографика и визуальная презентация данных</p>		<p>Цель преподавания учебной – ознакомление студентов с основами инфографики и презентации данных, а также основными возможностями современного инструментария визуализации данных</p> <p>Владеть алгоритмами построения искусственных нейронных сетей</p> <p>Уметь использовать современное методическое обеспечение профессиональной деятельности в области анализа данных, управления качеством программного обеспечения</p> <p>Уметь использовать современное методическое обеспечение профессиональной деятельности в области анализа</p>	<p>198</p>	<p>36</p>	<p>6</p>	<p>экзамен</p>

			<p>данных, управления качеством программного обеспечения</p> <p>Применять современный инструментарий визуализации данных</p> <p>Применять инструменты эффективного графического анализа данных различных типов</p>				
<p>Модуль 'Анализ данных и управление процессами'.</p>	<p>Дискретная оптимизация</p>		<p>Целью курса является изучение моделей, постановок и методов решения задач дискретной оптимизации. Изучаются вопросы сложности и алгоритмы решения известных дискретных задач.</p> <p>Обладать навыками разработки и анализа приближенных алгоритмов</p> <p>Использовать современные научные и технические достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач</p> <p>Развивать способность выбирать методологию и технологию проектирования компьютерных систем</p>	120	36	3	экзамен

Курсы по выбору	Математические методы управления в условиях неполной информации		<p>Владеть методами анализа недерминированных алгоритмов</p> <p>Использовать современные научные и технические достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач</p>	198	36	6	экзамен
	Моделирование динамических систем средствами Wolfram Language		<p>Целями являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освоение основных понятий, принципов и подходов математического моделирования динамических систем средствами Wolfram Language; - освоение подходов нелинейной науки к математическому моделированию динамических систем средствами Wolfram Language <p>Применять инструменты эффективного графического анализа данных различных типов</p> <p>Владеть существующими методами и алгоритмами (в том числе интеллектуальными) решения задач поиска,</p>	198	36	6	экзамен

			<p>распознавания и обработки данных</p> <p>Владеть современными языками программирования из различных групп</p> <p>Использовать современные научные и технические достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач</p>				
<p>Модуль 'Компьютерный анализ данных'. Курсы по выбору (2 из 5)</p>	<p>Основы компьютерного анализа данных с использованием языка R</p>		<p>Цель преподавания учебной дисциплины – ознакомление с основными возможностями и синтаксисом скриптового языка программирования R, а также с методами решения основных прикладных задач статистического анализа данных.</p> <p>Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской</p>	90	36	3	зачет

			<p>деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи</p> <p>Владеть иностранным языком для коммуникации в междисциплинарной и научной среде, в различных формах международного сотрудничества, научно-исследовательской и инновационной деятельности</p> <p>Владеть перспективными технологиями программирования</p> <p>Применять инструменты эффективного графического анализа данных различных типов</p> <p>Использовать современные научные и технические достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач</p>				
Алгоритмы аффинитивного анализа данных на языке R			<p>Целью дисциплины является систематическое изучение языка программирования R, а также изучение методов решения основных прикладных задач статистического анализа</p>	90	36	3	зачет

		<p>данных</p> <p>Применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи</p> <p>Владеть иностранным языком для коммуникации в междисциплинарной и научной среде, в различных формах международного сотрудничества, научно-исследовательской и инновационной деятельности</p> <p>Владеть перспективными технологиями программирования</p> <p>Применять инструменты эффективного графического анализа данных различных типов</p> <p>Использовать современные</p>				
--	--	--	--	--	--	--

		<p>научные и технические достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач</p>				
<p>Анализ и прогнозирование в экономике и финансах с помощью временных рядов в пакете Mathematica</p>		<p>Цель курса – изучение методов анализа временных рядов, а именно изучение оценок высших порядков и их статистических свойств. Использование данных оценок для анализа искусственно сгенерированных данных и реальных экономических, финансовых, медицинских и других временных рядов в пакете Mathematica</p> <p>Применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и</p>	90	36	3	зачет

		<p>реализовывать инновационные идеи</p> <p>Владеть иностранным языком для коммуникации в междисциплинарной и научной среде, в различных формах международного сотрудничества, научно-исследовательской и инновационной деятельности</p> <p>Владеть перспективными технологиями программирования</p> <p>Применять инструменты эффективного графического анализа данных различных типов</p> <p>Использовать современные научные и технические достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач</p>				
<p>Экономико-математический анализ данных в пакете Mathematica</p>		<p>Цель изучения дисциплины: подготовка специалиста, владеющего современными методами математического моделирования экономических процессов в пакете Mathematica.</p>	90	36	3	зачет

		<p>Применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи</p> <p>Владеть иностранным языком для коммуникации в междисциплинарной и научной среде, в различных формах международного сотрудничества, научно-исследовательской и инновационной деятельности</p> <p>Владеть перспективными технологиями программирования</p> <p>Применять инструменты эффективного графического анализа данных различных типов</p> <p>Использовать современные научные и технические</p>				
--	--	--	--	--	--	--

		достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач				
Машинное обучение на больших данных		<p>Цель учебной программы: подготовка высококвалифицированных кадров, способных проектировать, разрабатывать и эффективно использовать технологии больших данных и машинного обучения для решения современных задач.</p> <p>Владеть математическими основами теории машинного обучения</p> <p>Анализировать, выделять особенности и комбинировать методы машинного обучения</p> <p>Владеть алгоритмами построения искусственных нейронных сетей</p>	90	36	3	зачет

3. Перечень мероприятий по развитию специальности

3.1. Учебный процесс.

3.1.1. Успешная реализация образовательной программы во многом зависит от качества сформированного контингента магистрантов, хорошо подготовленного в области экономико-математического моделирования и информационных технологий. Основные мероприятия, направленные на привлечение абитуриентов на специальность «Прикладная математика и информатика» с профилизацией «Компьютерный анализ данных», представлены в таблице

Таблица - Перечень мероприятий в области профориентационной и маркетинговой деятельности.

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки исполнения	Ответственные	Ресурсы, источники финансирования
1.	Взаимодействие с предприятиями-заказчиками кадров по вопросам информирования профессиональной общественности о компетенциях выпускников магистратуры с квалификацией экономиста-математика-аналитика с целью их последующего трудоустройства	ежегодно	Ответственный за профориентационную работу	Издательские расходы, средства ФЭУ
2.	Взаимодействие с предприятиями-заказчиками кадров, а также с колледжами и школами по вопросам информирования об особенностях и преимуществах обучения в магистратуре с целью привлечения абитуриентов	ежегодно	Ответственный за профориентационную работу	Издательские расходы, средства ФЭУ
3.	Работа со студентами специальности «Информационные системы и технологии» по вопросам поступления и обучения в магистратуре	ежегодно	Зав. кафедрой МИОЭС	Не требуются
4.	Актуализация информации на сайте факультета с целью знакомства абитуриентов с жизнью факультета	ежегодно	Зам. декана	Не требуются
5.	Профориентационная и маркетинговая работа на филиале кафедры МИОЭС и в базовых организациях	ежегодно	Зав. кафедрой МИОЭС, ответственный за работу филиала кафедры	Не требуются
6.	Профориентационная и маркетинговая деятельность магистрантов во время прохождения практик	Ежегодно	Зав. кафедрой МИОЭС	Не требуются
7.	Разработка и издание обновленных рекламно-информационных	Октябрь, ежегодно	Зам. декана, ответственный	Оплата издания,

	материалов по специальностям факультета		й за профориентационную работу	средства ФЭУ
--	---	--	--------------------------------	--------------

3.1.2. Дисциплины учебного плана специальности обеспечены учебно-программной документацией и учебно-методическими материалами. ЭУМК, разработанные ранее для других специальностей, могут быть доработаны, однако по некоторым дисциплинам требуется создание новых ЭУМК. План разработки и модернизации ЭУМК представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2. План разработки электронных учебно-методических комплексов.

№	Наименование дисциплины	Срок исполнения	Ответственный	Отметка о выполнении
1.	Информационные технологии в бизнесе	Ноябрь 2024	Марковская Н.В.	
2.	Количественные методы анализа в бизнесе	Ноябрь 2024	Проневич А.Ф.	
3.	Интеллектуальный анализ данных в маркетинге	Ноябрь 2024	Проневич А.Ф.	

3.1.3. На кафедре математического и информационного обеспечения экономических систем в настоящее время используются инновационные практико-ориентированные формы и методы преподавания: метод проектов, кейсов и др. Эти и иные методики преподавания будут внедрены при обучении магистрантов специальности «Прикладная математика и информатика» профилизация «Компьютерный анализ данных».

3.1.1.4. С целью развития студоцентрированных подходов к обучению и оценке успеваемости можно реализовать следующие мероприятия:

- развитие механизмов обратной связи, позволяющих регулярно получать обратную связь от преподавателей, от магистрантов для выявления их потребностей, оценки эффективности образовательных программ и внесения необходимых корректировок. Обеспечение возможности для магистрантов проводить самооценку своих достижений, что позволит сформировать культуру постоянного обучения и улучшения, а также развить навыки саморефлексии;

- организация практико-ориентированных стажировок в организациях, работающих в сфере разработки информационных систем и цифровой экономики, для получения практического опыта, что позволит применять теоретические знания на практике и развитие профессиональных навыков;

- развитие внеучебной деятельности, в частности организация и проведение культурных и спортивных кафедральных и факультетских мероприятий, направленных на развитие командного духа и социальных навыков, что позволит укрепить связи между магистрантов, выявить и раскрыть потенциал, развить личностные качества каждого студента;

- организация дискуссий и дебатов по актуальным вопросам в области ИТ и электронной экономики в рамках преподаваемых дисциплин, что позволяет магистрантам выражать свои мнения и аргументировать их. Основная цель мероприятий заключается в развитии навыков критического мышления, аргументации и публичных выступлений;

- организация работы магистрантов в группах над реальными проектами, связанными с обработкой данных и разработкой информационных систем и программных продуктов, электронной экономикой, например, разработка веб- и мобильных приложений, моделирование и анализ экономических систем и процессов. Это позволит магистрантам применять теоретические знания на практике, развивать навыки работы в команде и критического мышления;

- организация новых научных объединений, клубов по интересам, которые способствуют всестороннему развитию магистрантов и поддерживают их мотивацию к обучению в области ИТ. Обеспечение возможности проведения студентами совместных исследований по определенной теме, связанной с ИТ и электронной экономикой, и представление результатов в цифровом формате. Это позволит развивать исследовательские навыки, сформировать умение работать и анализировать информацию.

Возможные подходы к оценке успеваемости в рамках развития принципов студоцентрированного обучения:

- организация постоянной обратной связи за счет регулярного предоставления обратной связи по выполненным заданиям и проектам, что помогает магистрантам понимать свои сильные и слабые стороны;

- формирование портфолио, что предполагает реализацию мониторинга личностного развития на протяжении всего обучения;

Для эффективного внимания к процессу обучения различных групп магистрантов, адаптации их к учебному процессу, предоставления индивидуальных траекторий развития и развития механизмов поддержки обучающихся, можно реализовать следующие мероприятия:

- адаптационные мероприятия, а именно организация при необходимости психолого-педагогических тренингов, информационных сессий и социокультурных мероприятий;

- обеспечение индивидуальных траекторий развития, за счет разработки персонализированных учебных планов для студентов с учетом их интересов, целей и темпа обучения, что позволит каждому магистранту двигаться в своем темпе и сосредоточиться на наиболее актуальных для него темах. Реализации системы наставничества и тьюторства, где более опытные преподаватели помогают новичкам адаптироваться и развиваться в исследовательской работе предоставляя советы и поддержку;

- поддержка обучающихся, за счет регулярного проведения опросов и анкетирования для получения обратной связи о качестве обучения и уровне их удовлетворенности, что поможет выявить проблемы и оперативно на них реагировать;

- стимулирование участия магистрантов в междисциплинарных проектах, которые требуют сотрудничества между различными факультетами и дисциплинами, что способствует расширению кругозора магистрантов и развитию навыков работы в команде.

Таблица – Мероприятия по развитию студоцентрированного обучения

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Организация работы студентов над реальными проектами, связанными с обработкой, данными, разработкой информационных систем, электронной экономикой	по поступлению заявок от предприятий	зав. кафедрой, ППС	не требуются	

2.	Организация работы со студентами по индивидуальной траектории	по поступлению заявлений от студентов	зав. кафедрой, ППС	не требуются	
3.	Организация новых научных студенческих кружков, клубов по интересам, которые способствуют всестороннему развитию студентов и поддерживают их мотивацию к обучению в области электронной экономики	декабрь 2024, апрель 2025	ППС	не требуются	

На кафедре математического и информационного обеспечения экономических систем в настоящее время используются инновационные практико-ориентированные формы и методы преподавания: метод проектов, кейсов и др. Эти и иные методики преподавания будут внедрены при обучении магистрантов специальности.

Таблица - План мероприятий по обеспечению качества учебного процесса.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1	Корректировка учебно-планирующей документации образовательной программы на основании мониторинга удовлетворенности потребителей	Ежегодно	Декан ФЭУ, заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
2	Разработка учебно-дидактических материалов по дисциплинам образовательной программы с учетом тематики научных исследований студентов	ежегодно	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
3	Обеспечение участия студентов в	Ежегодно	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	

	междисциплинарных проектах				
4	Внедрение проектных и иных активных методов обучения при изучении дисциплин образовательной программы	Согласно графику разработк и ЭУМК	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
5	Разработка фондов оценочных средств по всем дисциплинам образовательной программы	Согласно графику разработк и ЭУМК	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
6	Привлечение специалистов-практиков к проведению занятий, не менее двух специалистов в год	Ежегодно	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
7	Согласование тематики магистерских диссертаций с членами Координационного совета	Ежегодно	Декан ФЭУ, заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
8	Выполнение магистерских диссертаций по заявкам организаций-заказчиков кадров, не менее 50 %	Ежегодно	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
9	Апробация результатов научных исследований студентов на международных научно-практических конференциях с публикацией статей, в том числе НИРС ФЭУ	Ежегодно	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	

3.1.2. Кадровый потенциал

В настоящее время в составе ППС кафедры работают 16 человек: 10 – штатных, из них 55 % со степенью (5 кандидатов физико-математических наук), 3 – внутренних совместителя (1 доктор физико-математических наук, 1 кандидата физико-математических наук, 1 кандидат экономических наук), 3 – внешних совместителя (1 кандидат физико-математических наук, 1 кандидат экономических наук). Средний возраст штатных преподавателей – 51 год. Средний стаж практической работы по кафедре составляет 24 года. 40% ППС кафедры имеют необходимые сертификаты для преподавания на английском языке и руководства англоязычными магистрантами.

По специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики» планируется защита докторской диссертации доцентом Проневичем А.Ф., а также по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» – защита докторской диссертации доцентом Цехан О.Б. (2027). В аспирантуре по специальности 01.01.02 дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление обучается Кумко А.А., планируемая дата защиты 2026 год. С ноября 2023 года на кафедре будет работать Козловская Н.Ю., выпускница аспирантуры по специальности 01.01.01 вещественный, комплексный и функциональный анализ, планируемая дата защиты 2025 год.

Таблица - Перечень мероприятий по развитию кадрового потенциала

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Обучение в докторантуре по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики» (Проневич А.Ф.)	2025	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
2.	Обучение в докторантуре по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» (Цехан О.Б.)	2025	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
3.	Завершение обучения в аспирантуре по специальности 01.01.01 вещественный, комплексный и функциональный анализ, завершение написания диссертации, оформление документов для защиты диссертации (Козловская Н.В.)	2023-2025	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
4.	Обучение в аспирантуре по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» (Кумко А.А.)	2022-2025	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
5.	Обучение в форме	2022-	Заведующий	Не требуется	

	соискательства в аспирантуре по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики» (Мазырко А.А.)	2027	кафедрой МИОЭС		
6.	Подготовить и подать пакет документов для получения ученого звания доцента (Селюжицкая Т.В.)	До 31.12.2024	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуются	
7.	Повышение квалификации и прохождение научных стажировок в ведущих отечественных и зарубежных вузах преподавателей кафедры по профилю преподаваемых дисциплин	В соответствии с планом повышения квалификации	Заведующий кафедрой МИОЭС	Бюджетные и внебюджетные средства ГрГУ	
8.	Прохождение практико-ориентированных стажировок на филиале кафедры и в базовых организациях преподавателей кафедры по профилю преподаваемых дисциплин	Один раз в пять лет	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	

3.1.3. Воспитательная деятельность в рамках формирования универсальных и профессиональных компетенций

3.1.3.1. Преподавателями кафедры математического и информационного обеспечения экономических систем воспитание в рамках учебных дисциплин с целью формирования универсальных и углубленных профессиональных компетенций осуществляется в течение всего учебного года. Перечень и содержание заданий размещены на Образовательном портале по каждой учебной дисциплине в разделе «Развитие личности». ППС кафедры использует разнообразные формы заданий для осуществления воспитательной деятельности в рамках учебной дисциплины, в числе которых написание рефератов, выполнение индивидуальных заданий, междисциплинарных проектов, тестов, кейсов и другие формы.

Таблица 3.4. – Перечень мероприятий по развитию воспитательной деятельности в рамках формирования универсальных и профессиональных компетенций

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1.	Проведение мероприятий, приуроченных к Году качества	Сентябрь 2024 - август 2025	Заведующий кафедрой МИОЭС, кураторы	Участие в мероприятиях	
2.	Участие в мероприятиях, посвященных Дню Конституции Республики Беларусь	Март 2025	Заведующий кафедрой МИОЭС, кураторы	Участие в мероприятиях	
3.	Организация и проведение мероприятий	Март 2025	Заведующий кафедрой МИОЭС,	Участие в мероприятиях	

	рамках Международной недели финансовой грамотности молодежи		кураторы		
4.	Проведение диалоговых площадок с представителями заказчиков кадров	В течение всего периода	Заведующий кафедрой МИОЭС, кураторы, руководители филиалов кафедры	Участие в мероприятиях	
3.	Волонтерская акция «В будущее – с историческим прошлым» (совместно с ОО «БСЖ»)	Апрель 2025	Заведующий кафедрой МИОЭС, кураторы	Участие в мероприятиях	
4.	Организация и проведение единых дней информирования в учебных группах	В течение года, 1 раз в месяц	Заведующий кафедрой МИОЭС, кураторы	Участие в мероприятиях	
6.	Участие в республиканских, городских и общеуниверситетских акциях	В течение года	Заведующий кафедрой МИОЭС, кураторы	Участие в мероприятиях	
8.	Участие в торжественных мероприятиях в рамках празднования Дня рождения университета	В течение года	Заведующий кафедрой МИОЭС, кураторы	Участие в мероприятиях	
9.	Организация и проведение конкурса «Живем! Помним! Гордимся!» в рамках акции «Сохраняя нашу историческую память» ОО «Белорусский союз женщин»	Ежегодно	Заведующий кафедрой МИОЭС, кураторы	Участие в мероприятиях	
10.	Патриотическая акция «Спасибо за Победу!»	Ежегодно	Заведующий кафедрой МИОЭС, кураторы	Участие в мероприятиях	

3.1.4. Научно-исследовательская и инновационная деятельность

3.1.4.1. На 2021-2025 гг. получили финансирование и реализуются следующие научные проекты ГПНИ: 1) «Разработка и применение эконометрических моделей развития малого и среднего предпринимательства в регионах для анализа и прогнозирования производства и экспорта товаров и услуг» (научный руководитель –

доцент А.Ф. Проневич, ответственный исполнитель – доцент В.И. Ляликова); 2) «Развитие новых качественных и конструктивных методов управления динамическими системами сложной структуры» (научный руководитель – доцент О.Б. Цехан). В 2023-2025 гг. на кафедре будут осуществляться научные исследования по темам БРФФИ «Наука-2022», НИР «Методы декомпозиции сингулярно возмущенных систем управления с запаздыванием по состоянию» (№ ГР 20221093, Договор № Ф22-050), научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Цехан О.Б. , «Наука-2023» «Экономико-математическое моделирование научно-технического прогресса в контексте производственных функций для прогнозирования экономического роста Республики Беларусь» (№ заявки Г23-089), научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Проневич А.Ф.

Кроме того, перспективы научной работы кафедры МИОЭС видятся в повышении качества публикаций за счет публикаций (на английском языке) сотрудниками в изданиях, включенных в базы данных Scopus и Web of Science, а также в увеличении количества публикаций студентов и магистрантов (совместно с научными руководителями) в журналах из списка, рекомендованного ВАК Беларуси для опубликования результатов диссертационного исследования (и приравненных к ним изданиях).

3.1.4.2. В таблице приведен перечень мероприятий, реализуемых кафедрой математического и информационного обеспечения экономических систем по развитию научно-исследовательской и инновационной деятельности, в т.ч. НИРС.

Таблица 3.5. Перечень мероприятий по развитию НИИД.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Обеспечить участие преподавателей кафедры в выполнении НИР в области экономико-математического моделирования и информационных технологий (финансируемых и в рамках второй половины дня)	Ежегодно	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
2.	Обеспечить вовлечение не менее 2 студентов в выполнение каждой финансируемой НИР кафедры	Ежегодно	Заведующий кафедрой МИОЭС	Средства НИР для оплаты работ по договору	
3.	Организовать эффективную работу СНК «Высшая информатика»	Ежегодно	Заведующий кафедрой МИОЭС, руководитель СНК	Премирование руководителя СНК из средств ФЭУ	

3.1.5. Сотрудничество, в т.ч. международное

3.1.5.1. В настоящее время кафедра МИОЭС имеет партнёрские отношения в области экономико-математического моделирования и информационных технологий, оформленные договорами с организациями, перечень которых приведён в таблице 3.6.

Таблица 3.6. - Партнеры кафедры МИОЭС

№	Наименование организации	Направления сотрудничества
1.	Воронежский государственный университет, математический факультет, г. Воронеж (Российская Федерация) на 2021 – 2025 гг.	Программа международного сотрудничества
2.	Группа компаний «ЭтикетСервис»	Практика, трудоустройство выпускников
3.	ИООО «ЭПАМ Системз»	Практика, трудоустройство выпускников
4.	ООО «Азати»	Филиал кафедры, практика, трудоустройство выпускников
5.	ООО «Центр разработки «Четыре Д»	Практика, трудоустройство выпускников
6.	ООО «СЕНЛА ГРУП»	Практика, трудоустройство выпускников
7.	ООО «ДЕВКРАФТ»	Практика, трудоустройство выпускников

3.1.5.2. Факультет планирует заключить в 2024–2026 гг. договора о сотрудничестве с организациями, приведенными в таблице

Таблица - Перечень мероприятий по развитию сотрудничества.

№	Наименование мероприятия (с указанием организации - партнера)	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Заключение договора с ООО «Интекссофт»	2024	Декан, заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
2.	Заключение договора с ООО «Мигсофт»	2025	Декан, заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
3.	Проведение ознакомительных занятий, экскурсий, организация практик (табл. 3.6)	Ежегодно	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	
4.	Организация стажировок ППС в организациях (табл. 3.6.)	В соответствии с планом	Заведующий кафедрой МИОЭС	Не требуется	

3.1.6. Инфраструктура и материально-техническая база

3.1.6.1. Для выполнения исследований и оформления научных работ преподавателями кафедры использовались персональные компьютеры с соответствующим программным обеспечением: операционные системы семейств Windows и Linux, пакеты Microsoft Office, Statistica, Wolfram Mathematica. Интернет, система компьютерной верстки Tex, программа для разработки бизнес-планов и оценки инвестиционных проектов Project Expert, пакет прикладных программ Matlab, системы компьютерной алгебры Mathcad и Maple, статистический пакет EViews, язык программирования для статистической обработки данных R, библиотеки Python для анализа и визуализации данных.

Для проведения лабораторных занятий используется 4 компьютерных класса с современной компьютерной техникой в корпусе университета по адресу ул. Гаспадарчая, 23:

1) кабинет 201 - 16 компьютеров (комплектация: ПЭВМ "Лейсан системе" CPU Intel Core i3-6100(BOX)/MB H110/DDR4 4Gb/HDD 500GB);

2) кабинет 203 - 15 компьютеров (комплектация: ПЭВМ "i-com" в компл:Процессор Intel Core i3-6100/H110M, HDMI, 2*USB 3.0/8Gb DDR4-2400 Hynix/Intel HDGraphics 530/SSD 240 GBSATA 6Gb/s/ATX MidiTower, USB на передней панели, блок питания.500W/Сетев. карта встроен.1GB LAN/Операцион. систем. Linux/Монитор АОС 23.8"24В1ХHS/МышьUSB/сет.фильтр 5 роз/Клав.USB);

3) кабинет 204 - 16 компьютеров (комплектация: ПЭВМ ITLi3-6100(CPU Intel Core i3-6100(BOX)/MB H110/DDR4 4Gb/SSD 120GB(мышка+вебкамера+клав.-мон.LJ24.+сист.блок+наушники, патч-корд, фильтр сет.);

4) кабинет 211 - 16 компьютеров (комплектация: ПЭВМ ITLi3-6100(CPU Intel Core i3-6100(BOX)/MB H110/DDR4 4Gb/SSD 120GB(мышка+вебкамера+клав.-мон.LJ24.+сист.блок+наушники, патч-корд, фильтр сет.)

При кафедре МИОЭС работает учебная лаборатория «Информационные системы и технологии в экономике и управлении».

3.1.6.2. Факультет экономики и управления имеет 4 компьютерных класса, оборудованных современными компьютерами:

1) кабинет 201: 16 компьютеров (комплектация: ПЭВМ "Лейсан системс" CPU Intel Core i3-6100(BOX)/MB H110/DDR4 4Gb/HDD 500GB);

2) кабинет 203: 15 компьютеров (комплектация: ПЭВМ "i-com" в компл:Процессор Intel Core i3-6100/H110M, HDMI, 2*USB 3.0/8Gb DDR4-2400 Hynix/Intel HDGraphics 530/SSD 240 GBSATA 6Gb/s/ATX MidiTower, USB на пе-редней панели, блок питания.500W/Сетев. карта встроен.1GB LAN/Операцион. си-стем. Linux/Монитор АОС 23.8"24В1ХHS/МышьUSB/сет.фильтр 5 роз/Клав.USB);

3) кабинет 204: 16 компьютеров (комплектация: ПЭВМ ITLi3-6100(CPU Intel Core i3-6100(BOX)/MB H110/DDR4 4Gb/SSD 120GB(мыш-ка+вебкамера+клав.-мон.LJ24.+сист.блок+наушники, патч-корд, фильтр сет.);

4) кабинет 211: 16 компьютеров (комплектация: ПЭВМ ITLi3-6100(CPU In-tel Core i3-6100(BOX)/MB H110/DDR4 4Gb/SSD 120GB(мышка+вебкамера+клав.-мон.LJ24.+сист.блок+наушники, патч-корд, фильтр сет.)

Ремонт указанных помещений не требуется.

3.1.7. Развитие культуры обеспечения качества в рамках реализации образовательной программы

Для развития культуры в области обеспечения качества и механизмов управления образовательной программы по специальности 7-06-0533-05 «Прикладная математика и информатика» возможно реализовывать следующие мероприятия:

3.1.7.1. внедрение системы внутреннего контроля качества, что предполагает:

- создание рабочих групп из преподавателей и магистрантов для регулярного мониторинга и оценки качества образовательного процесса;
- ознакомление магистрантов с разработанными четкими критериями и стандартами для оценки учебных материалов и методов преподавания;

3.1.7.2. обучение и повышение квалификации преподавателей, что предполагает организацию курсов и семинаров для преподавателей, направленных на освоение студоцентрированных подходов и технологий, с последующим проведением мероприятий, где преподаватели могут делиться успешными практиками и инновациями в обучении;

3.1.7.3. активное вовлечение магистрантов к участию в принятии решений по вопросам качества образования. Регулярное проведение опросов среди магистрантов для сбора обратной связи о качестве образовательных услуг и учебных материалов;

3.1.7.4. внедрение инновационных технологий, а именно наполнение образовательного портала актуальной информацией по читаемым дисциплинам для повышения доступности учебных материалов и взаимодействия между магистрантами и преподавателями. Применение кейс-методов, симуляций и других активных форм обучения для повышения вовлеченности магистрантов;

3.1.7.5. актуализация и пересмотр учебных программ по преподаваемым дисциплинам, что предполагает проведение ревизий и обновлений учебных программ на основе актуальных тенденций в области электронной экономики и требований рынка труда, а также установление партнерств с предприятиями для получения обратной связи о компетенциях, необходимых выпускникам.

Таблица – Мероприятия по развитию системы обеспечения качества

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1.	Создание рабочих групп из преподавателей и магистрантов для регулярного мониторинга и оценки качества образовательного процесса	до 31.12.2024, 31.12.2025, 31.12.2026	зав. кафедрой, ППС	сформированы рабочие группы	
2.	Ознакомление магистрантов с разработанными четкими критериями и стандартами для оценки учебных материалов и методов преподавания	до 10.09.2024, 10.09.2025, 10.09.2026	ППС кафедры	понимание магистрантами разработанных критериев	
3.	Наполнение образовательного портала актуальной информацией по читаемым дисциплинам	до 1.09.2024, 1.09.2025, 1.09.2026	зав. кафедрой, ППС	материала, размещенные на портале	

	для повышения доступности учебных материалов и взаимодействия между магистрантами и преподавателями. Применение кейс-методов.				
4.	Актуализация и пересмотр учебных программ по преподаваемым дисциплинами.	в течение учебного года по мере необходимости	ППС	актуальные учебные программы	

3.1.8. Мероприятия по информированию общественности в рамках реализации образовательной программы

С целью доведения до заинтересованных сторон достоверной, объективной и т.д. информации в рамках реализации образовательной программы возможно использование следующих мероприятий:

3.1.8.1. актуализация раздела на существующих сайтах университета и факультета, где будет размещена информация о программе, учебных планах, преподавателях и достижениях магистрантов. На данных ресурсах возможна регулярная публикация отчетов и аналитических материалов о результатах образовательной деятельности, включая статистику успеваемости, отзывы магистрантов и работодателей;

3.1.8.2. проведение мероприятий для заинтересованных сторон, где потенциальные магистранты могут узнать о программе, задать вопросы преподавателям и увидеть учебный процесс. Возможно проведение научных и практических конференций, на которых будут обсуждаться актуальные темы прикладной математики и информатики, IT сферы;

3.1.8.3. обратная связь и вовлечение заинтересованных сторон с помощью:

- опросов и анкетирования среди магистрантов, выпускников и работодателей для сбора мнений о качестве образования и востребованности навыков;
- создание фокус-групп из магистрантов и представителей бизнеса для обсуждения актуальных вопросов и предложений по улучшению программы;

3.1.8.4. обеспечение прозрачности и доступности информации с помощью:

- обеспечения доступности учебных планов и описаний курсов для всех заинтересованных сторон;
- проведения открытых лекций и вебинаров, доступных для широкой аудитории, что позволяет повысить уровень информированности о программе;

3.1.8.5. сотрудничество с бизнесом и профессиональными ассоциациями. Установление сотрудничества с компаниями для получения обратной связи о потребностях рынка и вовлечения магистрантов в практические проекты. Присоединение к профессиональным ассоциациям в области маркетинга для обмена опытом и повышения репутации программы.

Таблица – Мероприятия по информированию общественности

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1.	Актуализация информации об	по мере формирования	зав. кафедрой, ППС	увеличение числа	

	образовательной программе на существующих сайтах университета и факультета	я новой информации		абитуриентов, повышение лояльности, привлечение партнеров	
2.	Участие в проводимых мероприятиях для заинтересованных сторон, научных конференциях, симпозиумах, круглых столах	по мере проведения мероприятий	зав. кафедрой, ППС	увеличение вовлеченности с магистрантов, развитие навыков общения, формирование профессиональных связей	
3.	Организация обратной связи от участников проводимых мероприятий и вовлечение потенциальных партнеров за счет продвижения в социальных сетях	декабрь, май каждого года	зав. кафедрой, ППС	повышение удовлетворенности студентов, укрепление имиджа кафедры, улучшение качества образовательных программ	
4.	Размещение информации о проводимых мероприятиях на официальных информационных ресурсах	по мере проведения мероприятий	зав. кафедрой, ППС	повышение уровня вовлеченности, вовлечение выпускников	

4. Оценка рисков при реализации плана развития специальности

№	Наименование возможных рисков	Мероприятия по устранению рисков
1.	Снижение интереса абитуриентов к проведению научных исследований	Вовлечение потенциальных абитуриентов магистратуры в научные исследования, проводимые преподавателями по профилю специальности
2.	Повышение активности столичных и зарубежных вузов в привлечении абитуриентов, рост конкуренции	Усиление и индивидуализация профориентационной работы, формирование положительного имиджа специальности и факультета на уровне университета, Гродненской области и страны в целом
3.	Невозможность обеспечить качественное преподавание дисциплин специализации	Подготовка кадров из числа молодых выпускников специальности, поиск мотивированных к научно-педагогической

	собственными силами	деятельности выпускников магистратуры и аспирантуры из профильных УВО РБ, привлечение внешних специалистов, в т.ч. из организаций-заказчиков кадров
4.	Низкий уровень подготовки выпускников из-за отсутствия мотивации к обучению	Персонификация образовательной траектории, применение активных методов обучения, развитие научных исследований и технического творчества среди студентов
5.	Недостаточная ориентированность учебного процесса на потребности заказчиков кадров	Согласование учебных планов образовательной программы с представителями Координационного совета, реализация корректировки образовательной программы, обучение на базе организаций-заказчиков кадров
6.	Отказ профильных предприятий и организаций в установлении партнёрских отношений	Поиск новых партнеров, заключение долгосрочных договоров
7.	Несоответствие основных направлений научной работы кафедры профилю подготовки специалистов	Вовлечение ППС в формирование заявок на получение научных грантов и поиск заказов на выполнение хоздоговорных исследований по профилю специальности
8.	Снижение объема бюджетных средств для финансирования развития материально-технической базы	Получение внебюджетных средств, выполнение хоздоговорных исследований, в том числе на экспорт, оказание дополнительных платных образовательных услуг, оптимизация использования имеющихся ресурсов, привлечение ресурсов организаций-заказчиков кадров

4.1. Целевые индикаторы

№ п/п	Предмет оценки качества образовательной программы	Показатель оценки	Планируемое значение показателя	
			2025	2026
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
2	Итоговые результаты	Доля дипломов с отличием, полученных на государственном экзамене и защите дипломной работы (проекта)	10	20
		Доля обучающихся, успешно завершивших обучение по ОП, от общего количества обучающихся, зачисленных на обучение	100	100
Оценка качества образовательных программ (образовательная среда и НМО)				
3	Практическая составляющая ОП	Доля учебных дисциплин, совместно реализованных с социальными партнерами	10	20
4	Научно-методическое обеспечение ОП	Процент обеспеченности зарегистрированными ЭУМК / ЦУМК дисциплин учебного плана	10	15
		Процент обеспеченности дисциплин учебного плана учебными изданиями с грифом	50	60
Кадровое обеспечение образовательной программ				
5	Остепененность	Доля ППС,	80	80

	педагогических работников, реализующих ОП	работающего на постоянной основе, обеспечивающего реализацию образовательной программы		
		Доля штатных работников из числа ППС, включая совместителей (работающих по трудовому договору), имеющих ученые и почетные степени и звания	50	60
6	Педагогическое мастерство	Результаты рейтинга ППС по разделу «учебная деятельность»	445	450
		Результаты рейтинга ППС по разделу «научно-исследовательская и инновационная деятельность»	360	370
7	Востребованность ОП	Проходной балл на специальность (дневная форма за счет средств бюджета), проходной балл (дневная форма на платной основе)	-	-
		Доля иностранных студентов, обучающихся на ОП (на 01.01.)	-	1
8	Удовлетворенность студентов	Уровень удовлетворенности студентов	4,23	4,4
9	Профессиональные качества студентов	Результаты опроса «Преподаватель глазами студентов»	4,38-4,97	4,6-4,97
Мониторинг профессиональных результатов и достижений выпускников				
10	Закрепляемость молодых специалистов в профессии	Уровень закрепляемости молодых специалистов по специальности	80	90

Согласовано

Проректор по учебной работе



Л.Ю.Павлов

Декан факультета экономики и управления



М.Е. Карпицкая

Зав. кафедрой математического и
информационного обеспечения экономических систем



И.В. Трифонова

Рекомендована к утверждению
Научно-методическим советом университета
Протокол № 71 от 05.10 2024 г.

Советом факультета экономики и управления
Протокол № 6 от 26.06.2024 г.

Кафедра Математического и информационного обеспечения экономических систем
Протокол № 7 от 12.06.2024 г.