

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Гродненский государственный
университет имени Янки Купалы»

И.Ф. Кигурко

04 октября 2024



КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

6-05-0533-09 «Прикладная математика»

образовательной программы бакалавриата

на 2024 – 2028 гг.

в учреждении образования «Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы»

Гродно 2024

Комплексная программа развития специальности разработана:

А.В. Кузьмич, заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики;

В.Р. Мисюк, преподаватель кафедры фундаментальной и прикладной математики;

Ю.М. Вувуникян, преподаватель кафедры фундаментальной и прикладной математики;

А.В. Яговдик, заказчик кадров, директор ООО «Девкрафт»;

А.В. Долгошей, выпускник, представитель Ассоциации выпускников, старший эксперт отдела экспертиз компьютерных средств и технологий, фоноскопических и лингвистических экспертиз Управления технических экспертиз Управления государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь по Гродненской области;

М.Ф. Жихарко, студент 4 курса специальности «Прикладная Математика»;

Эксперты:

С.М. Гуца, представитель базовой организации, заместитель директора по оптимизации бизнес процессов ООО «ИнтексСофт».

СОГЛАСОВАНО:

 С.М. Гуца

А.В. Бабкин, председатель Координационного совета по подготовке кадров, директор ООО «Азати».

СОГЛАСОВАНО:

 А.В. Бабкин

Раздел 1. Паспорт образовательной программы

1.1. Описание образовательной программы

Код и наименование специальности	6-05-0533-09 Прикладная математика
Квалификация, степень	Прикладной математик. Программист. Бакалавр.
Образовательный стандарт	ОСВО-6-05-0533-09-2023
Форма обучения, срок и объем (з.е.)	Дневная, 4 года, 240 з.е.
Профилизация(и)	Анализ данных и компьютерное моделирование сложных систем
Факультет	Факультет математики и информатики
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной и прикладной математики
Язык реализации	Русский
Сетевая форма реализации	нет
Партнеры по реализации специальности	ООО "Азати", ООО "ИнтэксСофт", Каршинский государственный университет, Смоленский государственный университет, Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта
Виды профессиональной деятельности (согласно ОС)	Компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги. Деятельность в области информационного обслуживания. Деятельность головных организаций; консультирование по вопросам управления. Научные исследования и разработки.
Перечень возможных должностей	Программист, бизнес-аналитик, менеджер проектов, тестировщик, инженер по качеству программных продуктов, логист, финансовый и системный аналитик, менеджер по экономическим и управленческим вопросам, менеджер по внедрению новых информационных технологий и систем, HR-менеджер в ИТ-компаниях, экономист, специалист

	вычислительного центра, системный администратор информационных систем.
--	--

1.2. Конкурентные преимущества образовательной программы

В Республике Беларусь осуществляют подготовку по специальности 6-05-0533-09 «Прикладная математика» в УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», а также в следующих вузах: Белорусский государственный университет, УО «Белорусский государственный экономический университет», УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Конкурентные преимущества нашей образовательной программы основаны на:

- равновесном соотношении учебных дисциплин научной и прикладной направленности, которое позволяет выпускникам специальности претендовать на обширный перечень профессий: от программиста-разработчика до исследователя в области анализа данных;
- опыте высококвалифицированных специалистов как научно-педагогического, так и производственного профиля, который позволит освоить новые навыки инновационного прикладного характера;
- индивидуальной и командной проектной работе, которая подготовит выпускников специальности к последующей профессиональной деятельности;
- возможности обучаться на индивидуальном учебном плане (индивидуальный график посещения занятий) при условии прохождения стажировки или работы в ИТ-компаниях.

1.3. Компетентностная модель выпускника

Выпускник специальности будет обладать следующими компетенциями:

- разрабатывать и тестировать программное обеспечение;
- владеть современными методами математического моделирования систем и процессов;
- разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы решения естественнонаучных, производственных и социально-экономических задач;
- эксплуатировать, сопровождать и разрабатывать программные компьютерные системы;
- владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации;
- владеть методами и современными инструментами анализа данных и больших данных (Big Data); в том числе многомерного анализа данных и анализа неструктурированных данных;
- администрировать и конфигурировать компьютерные системы и сети;
- моделировать сложные системы;
- разрабатывать новые информационные технологии на основе математического моделирования и оптимизации;
- применять машинное обучение.

Раздел 2. Каталог учебных дисциплин, модулей специальности

6-05-0533-09 Прикладная математика

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							
Социально-гуманитарный модуль 1	История белорусской государственности	Учебная дисциплина отражает системный подход к истории формирования и развития различных этапов белорусской государственности, их эволюцию с учетом внутренних факторов и глобальных процессов.	Формирование и развитие системного глобального политико-экономического мышления, патриотической позиции, основанных гуманитарных знаний, духовно-нравственных ценностей, мировоззрения, развитие способности критического анализа и комплексной оценки	108	54	3 з.е.	Экзамен
	Философия	Учебная дисциплина позволяет ознакомиться с динамикой философского знания в широком	геополитической, идеологической и социальной информации, обеспечивающих решение и исполнение гражданских, социально-	108	54	3 з.е.	Экзамен

		<p>историко-культурном контексте, философским осмыслением современных социальных реалий, взаимосвязями всех сторон жизни общества и человека</p>	<p>профессиональных, личностных задач и функций</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обладать способностью анализировать процессы государственного строительства в 				
	Современная политэкономика	<p>Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у студентов целостной картины мира, понимания сущности социальных, экономических и политических явлений и процессов, происходящих в белорусском обществе и мире под воздействием внутренних</p>	<p>разные исторические периоды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять факторы и механизмы исторических изменений, определять социально-политическое значение исторических событий (личностей, артефактов и символов) для современной белорусской государственности; - использовать выявленные закономерности в 	108	54	3 з.е.	Экзамен

		<p>политико-экономических факторов и трансформации глобальной социально-экономической среды и современного миропорядка; стимулирует развитие критического мышления; способствует овладению навыками анализа и оценки политико-экономической ситуации, разработки и принятия управленческих решений в профессиональной деятельности, осознанному выбору моделей политико-экономического поведения в</p>	<p>процессе формирования гражданской идентичности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обладать современной культурой мышления, гуманистическим мировоззрением, аналитическим и инновационно-критическим стилем познавательной, социально-практической и коммуникативной деятельности; - использовать основы философских знаний в профессиональной деятельности, самостоятельно усваивать философские знания и выстраивать на их основании мировоззренческую позицию; - обладать способностью анализировать экономическую 				
--	--	--	---	--	--	--	--

		повседневной жизни	систему общества в ее динамике, законы ее функционирования и развития для понимания факторов возникновения и направлений развития современных социально-экономических систем; - использовать инструменты экономического анализа для оценки политического процесса принятия экономических решений и результативности экономической политики.				
Иностранный язык (английский)	Иностранный язык (английский)	Дисциплина знакомит с особенностями системы изучения иностранного языка в его фонетическом, лексическом и грамматическом	Подготовка студентов к активному и полноценному сотрудничеству в современном поликультурном мире средствами иностранного языка. <i>Результаты</i>	396	200	12 з.е.	Зачет, экзамен

		аспектах (в сопоставлении с родным языком), с социокультурными нормами бытового и делового общения, а также правилами речевого этикета, и с историей и культурой стран изучаемого языка	<i>обучения:</i> - осуществлять коммуникации, в том числе на иностранном языке, для решения задач межличностного, профессионального и межкультурного взаимодействия;				
Модуль «Математический анализ»	Математический анализ	Дисциплина знакомит с методами исследования функций одной и нескольких переменных с использованием аппарата дифференциального исчисления, с принципами построения и использования интегралов при решении задач математики и прикладных	Применять методы математического анализа к решению прикладных задач <i>Результаты обучения:</i> - решать математические задачи и строить логические цепочки утверждений - применять методы дифференциального и интегрального исчислений, аппарат теории степенных и функциональных	268	134	12 з.е.	Зачет, экзамен

		задач.	рядов при построении и исследовании математических моделей прикладных задач; -применять основы дифференциального и интегрального исчисления, методы математического анализа к решению прикладных задач				
	Числовые и функциональные ряды	Дисциплина знакомит с числовыми и функциональным и рядами, а также с применением теории рядов к решению прикладных задач		216	72	6 з.е.	Экзамен
	Несобственные интегралы	Дисциплина знакомит с принципами построения и исследования несобственных интегралов, интегралов, зависящих от параметров, а также с принципами построения и свойствами бета- и гамма-функций		108	64	3 з.е.	Зачет
	Теория функций комплексного переменного	Дисциплина знакомит с основными понятия теории функций комплексного		108	64	3 з.е.	Экзамен

		<p>переменного, с доказательством фактов и алгоритмами решения некоторых важнейших задач комплексного анализа, а также с новейшими достижения в области теории функций комплексного переменного в задачах естествознания.</p>					
<p>Модуль «Геометрия и алгебра»</p>	<p>Основы высшей алгебры</p>	<p>Дисциплина знакомит с основными определениями высшей алгебры: матрица, система линейных уравнений, определитель матрицы, обратная матрица, бинарные отношения, группа, кольцо,</p>	<p>Применять методы алгебры и аналитической геометрии к решению прикладных задач</p> <p><i>Результаты обучения:</i> - использовать методы аналитической геометрии и линейной алгебры при решении задач в области прикладной математики;</p>	<p>216</p>	<p>70</p>	<p>6 з.е.</p>	<p>Экзамен</p>

		поле, комплексные числа, многочлен и методами работы с ними.	- применять методы аналитической геометрии и линейной алгебры для построения математических моделей и решения прикладных задач; - исследовать уравнения кривых и поверхностей аналитическими методами для решения прикладных задач.				
	Аналитическая геометрия	Дисциплина знакомит с основными понятиями аналитической геометрии на плоскости и в пространстве: векторы, операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, система координат, уравнение прямой на плоскости; уравнение прямой в пространстве, уравнение плоскости, фигуры второго		108	62	3 з.е.	Зачет

		порядка.					
	Линейная алгебра	Дисциплина знакомит с основными понятиями теории векторных пространств и линейных операторов, основами теории матриц, основами теории квадратичных форм, а также с основами теории матричных и векторных норм.		240	136	6 з.е.	Зачет, экзамен
Модуль «Программирование»	Основы и методологии программирования	Дисциплина знакомит с современным состоянием одного из алгоритмических языков высокого уровня (C++), основными динамическими структурами данных и алгоритмами их обработки, а	Применять при проектировании приложений такие парадигмы программирования как структурное, объектно-ориентированное и функциональное программирование, а также иные парадигмы, разрабатывать программное	216	132	6 з.е.	Зачет, экзамен

		также с наиболее эффективными и часто используемыми на практике вычислительным и алгоритмами решения инженерных задач;	<p>обеспечение в интегрированных средах разработки.</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий - применять навыки построения, анализа и тестирования алгоритмов и программ для решения типовых задач прикладной математики - применять при проектировании приложений такие парадигмы программирования как структурное, объектно-ориентированное и функциональное программирование, а 				
	Разработка кросс-платформенных приложений	Дисциплина знакомит студентов с теорией и практикой разработки платформенно-независимых приложений, объектно-ориентированным языком Java и формирует у студентов целостное представление о принципах использования Java-технологии в различных областях программирования	<ul style="list-style-type: none"> построения, анализа и тестирования алгоритмов и программ для решения типовых задач прикладной математики - применять при проектировании приложений такие парадигмы программирования как структурное, объектно-ориентированное и функциональное программирование, а 	216	102	6 з.е.	Экзамен

		ия					
	Машинно-ориентированное программирование	Дисциплина знакомит с теоретическими основами разработки программ с учетом особенностей языка программирования и целевого компьютера, синтаксисом и семантикой машинно-ориентированного языка программирования низкого уровня, а также с принципами и технологиями построения трансляторов.	также иные парадигмы, разрабатывать программное обеспечение в интегрированных средах разработки; - пользоваться методами и средствами прикладной математики и программирования при разработке программного обеспечения соответствующих технологических задач.	90	34	3 з.е.	Зачет
	Промышленное программирование	Содержание дисциплины позволит студентам освоить объектно-ориентированны		216	136	6 з.е.	Зачет, экзамен

		<p>й язык программирован ия С#, изучить принципы объектно- ориентированног о проектирования и принципы построения объектной модели программной системы, освоить архитектурные подходы к разработке программного обеспечения (MVC, MVVM, многоуровневая архитектура), освоить технологии разработки десктопных приложений средствами фреймворка WPF, познакомиться с основами разработки веб-</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>приложений в архитектуре ASP.NET Core MVC, реализовывать представление, хранение и обработку данных, работать с внешними источниками данных, разрабатывать библиотеки классов.</p>					
	<p>Технологии программирования</p>	<p>Дисциплина знакомит с методами проектирования программных систем, методами проектирования интерфейса пользователя, методами разработки программных продуктов с использованием различных инструментальных средств,</p>		108	68	3 з.е.	Зачет

		включая интеграцию с CASE-системами, а также основными понятиями и методами тестирования программного обеспечения					
Модуль «Математическое моделирование»	Теоретическая механика	Дисциплина знакомит с основными понятиями и задачами механики, методами построения математических моделей, описывающих движение и равновесие материальных объектов, а также с общими законами движения и механического взаимодействия материальных тел;	Разрабатывать метод математического моделирования для решения задач в различных предметных областях, применять основные уравнения теоретической механики, математической физики для моделирования физических процессов, реализовывать на современных языках программирования построенные алгоритмы Результаты обучения:	206	72	6 з.е.	Экзамен

	Уравнения математической физики	В курсе рассматриваются задачи математической физики, приводящие в основном к линейным уравнениям с частными производными второго порядка.	- Применять навыки построения, анализа и тестирования алгоритмов и программ для решения типовых задач прикладной математики -Составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить и обосновывать выбор оптимального метода решения, интерпретировать смысл полученного математического результата	198	102	6 з.е.	Зачет, экзамен
	Математическое моделирование в естествознании	В курсе рассматриваются основные принципы построения математических моделей в различных областях естествознания.		100	68	3 з.е.	Экзамен
Теория вероятностей и математическая статистика	Теория вероятностей и математическая статистика	Дисциплина знакомит с основными методами построения и анализа математических моделей случайных явлений.	Строить вероятностные модели в прикладных задачах, вычислять вероятности сложных случайных событий и исследовать важнейшие характеристики случайных величин,	314	170	9 з.е.	Зачет, экзамен

			<p>использовать методы математической статистики для решения задач оценивания параметров и проверки гипотез, применять методы анализа основных моделей случайных процессов.</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть методами количественного анализа случайных событий и случайных величин; - владеть методами статистического анализа для систематизации и обработки результатов наблюдений случайных явлений и для выявления существующих статистических закономерностей 				
Модуль «Методы	Вычислительны	В рамках	формирование знаний	108	68	3 з.е.	Зачет

численного анализа»	е методы алгебры	дисциплины рассматриваются практические вопросы машинных вычислений, понятие обусловленности вычислительной задачи	и умения применять численные методы при моделировании современных программных комплексов и систем, освоение основных методов решения простейших подзадач, к которым сводится численная реализация математических моделей реальных процессов и явлений				
	Численные методы	В рамках дисциплины рассматриваются вычислительные алгоритмы и их реализация на ЭВМ для решения задач, возникающих в процессе математического моделирования	<i>Результаты обучения:</i> - решать с применением компьютеров основные задачи линейной алгебры, возникающие в различных областях естествознания; - использовать принципы численных методов и навыки прикладного численного моделирования для решения основных	216	102	6 з.е.	Зачет, экзамен
	Численные методы математической физики	Курс предполагает как ознакомление с теоретическими основами различных численных методов решения задач математической		100	68	3 з.е.	Экзамен

		физики, так и практические приложения для решения конкретных задач.	задач высшей математики и математической физики, выбирать оптимальный алгоритм для решения конкретных задач; - развить у студентов современных форм математического мышления, умения ставить и решать сложные инженерные задачи, возникающие в профессиональной практике.				
Компонент учреждения образования							
Социально-гуманитарный модуль 2	Политология	Курс знакомит с основными политологическими категориями, подходами к анализу политических явлений в современном мире, со спецификой формирования и функционирования политических систем, с	Сформировать систему знаний о политической системе и политических процессах и общественно значимых ценностях идеологии белорусского государства, о социально-психологических особенностях и закономерностях поведения личности, а	72	36	2 з.е.	Дифференцированный зачет

		сущностью и структурой политических институтов и процессов в современном мире и Республике Беларусь	также межличностных и групповых феноменах и процессах. <i>Результаты обучения:</i> - знать и уметь характеризовать				
	Межличностная коммуникация	Курс знакомит с этапами развития и современными теориями коммуникации, основными коммуникативными барьерами, основами вербальной и невербальной коммуникации.	сущность, структуру политических институтов и процессов в современном мире и Республике Беларусь; - знать принципы, цели и основные задачи внутренней политики Республики Беларусь; - участвовать в формировании	72	36	2 з.е.	Дифференцированный зачет
	Социальная психология	Курс знакомит с теоретическими основами социальной психологии, базовыми понятиями и закономерностям и.	политической системы белорусского общества как избиратель, проявлять культуру конструктивного политического участия; - владеть навыками определения и	72	36	2 з.е.	Дифференцированный зачет
	Психология организационны	Содержание дисциплины					

	<p>х коммуникаций</p>	<p>отражает современное состояние проблематики прикладной социальной психологии и организационной психологии</p>	<p>анализа внешне- и внутривнутриполитических задач современного государства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать основные области прикладных социально-психологических исследований; - уметь определять социально-психологические характеристики личности и группы и учитывать их при решении личных, социальных и профессиональных задач; - владеть навыками анализа различных форм социального поведения личности и группы, методами анализа влияния социального контекста на поведение, социально-психологическими методами решения воспитательных, профессиональных и 				
--	-----------------------	--	--	--	--	--	--

			управленческих задач.				
Модуль «Управление»	Основы управления интеллектуально й собственностью	Курс знакомит с общими вопросами оформления, регистрации и реализации прав на результаты интеллектуально й деятельности, а также в формирует навыки проведения патентно- информационног о поиска, в том числе с использованием Интернет	Сформировать представление о юридических аспектах управления интеллектуальной собственностью и правовом обеспечении информационной деятельности в соответствии с законодательством Республики Беларусь об информации, информатизации и защите информации. <i>Результаты обучения:</i>	108	36	3 з.е.	Зачет
	Управление профессиональн ой карьерой	Курс знакомит с основами планирования карьеры, гендерных и национальных аспектов карьерного дизайна, с методиками профессионально й	- знать процедуры оформления, регистрации и реализации прав на результаты интеллектуальной деятельности; - владеть навыками проведения патентных исследований, в том числе с	108	34	3 з.е.	Зачет

		самодиагностики, а также с технологиями управления карьерой на индивидуальном и организационном уровнях	использованием Интернет; - владеть навыками подготовки договоров, заключаемых в сфере интеллектуальной собственности; - знать и применять основы правового регулирования отношений в информационной сфере; - определять правовой статус средств распространения информации; - использовать правовые способы и средства защиты информации.				
Модуль «Дискретная математика и алгоритмика»	Дискретная математика и математическая логика	Курс знакомит с основными конструкциями теории множеств, основными понятиями математической логики, методами доказательств, рассматриваются	Сформировать навыки обоснованного выбора способа хранения данных при решении задач обработки больших объемов информации, что может сделать это решение эффективным и	216	136	6 з.е.	Экзамен

		<p>наиболее значимые для информатики типы отношений, методы комбинаторики, основные конструкции булевых функций, и методы их минимизации в булевом пространстве.</p>	<p>конкурентоспособным .</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дискретной математики и математической логики, применять методы решения задач комбинаторики, теории множеств, теории графов, математической логики, булевых функций, формальных языков и грамматик; - реализовывать современные структуры данных, строить графовые модели и применять алгоритмы на графах для решения прикладных задач, обосновывать корректность 				
	<p>Алгоритмы и структуры данных</p>	<p>Дисциплина знакомит студентов с фундаментальными понятиями, используемыми при разработке алгоритмов и оценке их трудоемкости</p>		108	68	3 з.е.	Зачет

			алгоритма и оценивать его асимптотическую сложность; - Использовать основные приемы разработки эффективных алгоритмов и знания об основных структурах данных для решения прикладных задач.				
Модуль «Дифференциальные уравнения и функциональный анализ»	Дифференциальные уравнения	Дисциплина знакомит с основными видами дифференциальных уравнений и методами их решения	Сформировать практические навыки использования аппарата дифференциальных уравнений при решении прикладных задач, возникающих в различных областях науки, техники, экономики.	108	68	3 з.е.	Экзамен
	Функциональный анализ и интегральные уравнения	Дисциплина знакомит с основными понятиями теории метрических пространств, теории нормированных и гильбертовых пространств, теорией	Формирование фундаментальных знаний и практических навыков применения методов функционального анализа в научных и практических	108	68	3 з.е.	Экзамен

		линейных операторов в нормированных и в гильбертовых пространствах, спектральной теорией операторов, методами решения интегральных уравнений Вольтерра и Фредгольма	приложениях. <i>Результаты обучения:</i> - решать задачи дифференциального и интегрального исчисления, использовать методы дифференциального исчисления при построении и исследовании математических моделей естественнонаучных процессов; - использовать основные положения функционального анализа при решении прикладных задач, возникающих в различных областях естествознания, в частности, описываемыми интегральными уравнениями.				
Модуль «Компьютерные	Модели данных и системы	Учебная дисциплина	Формирование практических навыков	108	60	3 з.е.	Зачет

системы и сети»	управления базами данных	знакомит студентов с методами разработки программных продуктов, основанных на базах данных, проектированием моделей баз данных, основами администрирования баз данных. Особое внимание уделяется механизмам доступа к реляционным базам данных, написанию запросов на языке SQL.	программирования компьютерных систем, а также автоматизации реальных процессов. <i>Результаты обучения:</i> Проектировать и разрабатывать реляционные базы данных средствами современных систем управления базами данных; Использовать общепринятые подходы в построении, конфигурировании и администрировании компьютерных систем и сетей;				
	Компьютерные системы и сети	Курс знакомит с теоретическими знаниями об архитектуре и концепциях, положенных в основу функционирования современных	Применять методы и средства администрирования и мониторинга для управления пользователями и ресурсами информационных систем с целью	72	48	2 з.е.	Дифференцированный зачет

		компьютерных систем и сетей	обеспечения требуемой производительности и безопасности. Владеть инструментами платформы '1С:Предприятие 8' для создания бизнес-приложений, владеть навыками программирования				
	Машинное обучение	Курс знакомит с походами к построению моделей сложных задач и решением задач с использованием методов искусственного интеллекта	учетно-аналитических задач Применять методы и программные средства машинного обучения для решения отраслевых задач	108	68	3 з.е.	Экзамен
	Платформа «1С: Предприятие»	Курс знакомит с алгоритмами и методологией разработки алгоритмов по автоматизации реальных процессов на предприятии		108	74	3 з.е.	Зачет
	Администрирование информационных систем	Курс направлен на изучение основ теории и получение практических навыков администрирования информационной системы организации:					

		<p>управление сетевыми узлами, сетевыми протоколами, службами каталогов, сетевыми службами, управление файловыми ресурсами системы, правами доступа к ресурсам, устройствами печати, системами резервного копирования и восстановления информации, осуществление мониторинга сетевых устройств и служб.</p>					
<p>Модуль «Разработка прикладного программного обеспечения»</p>	<p>Разработка мобильных приложений</p>	<p>Курс знакомит с основами мобильной ОС Android; с теорией и практикой</p>	<p>Формирование навыков разработки программного обеспечения для различных платформ</p>	<p>108</p>	<p>58</p>	<p>3 з.е.</p>	<p>Зачет</p>

		разработки и проектирования мобильных приложений для Android и формирует у студентов целостное представление о принципах использования мобильных технологий в различных прикладных областях.	<i>Результаты обучения:</i> Использовать объектно-ориентированный подход в технологии разработки программных систем; Создавать архитектуру, использовать программные методы и современные библиотеки, владеть соответствующими языками программирования для разработки приложений, осуществлять публикацию в магазине приложений.				
	Тестирование программного обеспечения	Курс знакомит с методами тестирования разрабатываемого программного обеспечения	Применять методы, алгоритмы и инструменты ручного и автоматизированного тестирования программных продуктов. Создавать пользовательские	108	60	3 з.е.	Экзамен
	Front-End разработка программного обеспечения	Курс знакомит с основными технологиями и инструментами Front-End разработки программного обеспечения, с фреймворками и библиотеками		108	44	3 з.е.	Зачет

		оптимизирующими процесс Front-End разработки программного обеспечения.	интерфейсы, владеть JavaScript и современными фреймворками. Верстать страницы сайтов с использованием HTML и CSS на основе дизайн-макетов. Обеспечивать визуализацию и анимацию страниц сайтов. Обеспечивать необходимый уровень пользовательского интерфейса (UI) и опыта взаимодействия (UX) Разрабатывать одностраничные приложения (лэндинг) с помощью популярных библиотек (React, Angular или Vue.js). Разрабатывать максимально удобную, функциональную и привлекательную				
	Web-дизайн	В рамках дисциплины дисциплины студенты получают представление об основных понятиях веб-дизайна и его функциональных возможностях в коммуникационной сфере, а также набор знаний по основам дизайна и техническим средствам для успешного выполнения проектов по созданию веб-страниц					
	Современные платформы программирования	Курс знакомит с основными платформами программирования и их особенностями		108	48	3 з.е.	Зачет

	Объектно-ориентированные технологии программирования и стандарты проектирования	Курс знакомит с технологиями объектно-ориентированного программирования, с представлением концепций объектно-ориентированного программирования в различных языках программирования	визуальную составляющую IT-продуктов (сайтов, приложений и онлайн-сервисов) на основе владения принципами композиции, теорией цвета и правилами юзабилити. Использовать для разработки и исполнения прикладных программ современные среды программирования с учётом накладываемых этими средами ограничений и предоставляемых возможностей				
Модуль «Математическое программирование»	Теория систем и системный анализ	Курс основан на рассмотрении теоретических основ и закономерностей построения и функционирования систем, в том числе и организационных	Формирование навыков построения математических моделей различных реальных процессов. <i>Результаты обучения:</i> Быть способным разрабатывать и модернизировать	108	50	3 з.е.	Зачет

		методологических принципов их анализа и синтеза, применении изученных закономерностей для построения оптимальных структур организаций	программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем. Строить и анализировать математические модели для задач принятия оптимальных решений в прикладных областях математики, обосновывать методы их теоретического исследования, включающие аппарат математического программирования, теории игр, вариационного исчисления, оптимального управления и упорядочения.				
	Методы оптимизации	Курс знакомит с основами выпуклого анализа и методами исследования выпуклых задач оптимизации, с теорией выпуклого и линейного программирования, а также с теорией нелинейного программирования.		108	68	3 з.е.	Экзамен
Модули профилизации							
Программирование на языке Python	Программирование на языке Python	Курс знакомит с основами программирования	Формирование навыков программирования на	108	68	3 з.е.	Зачет

		ия на языке Python	<p>языке Python</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <p>Применять основные методы алгоритмизации, способы и средства получения, хранения, обработки информации при решении практических задач на языке программирования Python</p>				
Современные технологии разработки web-приложений	Современные технологии разработки web-приложений	Курс знакомит с принципами, базовыми спецификациями и классическими решениями организации современных распределенных информационных систем, с методами, технологиями и средствами реализации синхронных и	<p>Формирование навыков в области проектирования и реализации веб-ориентированных приложений на всех стадиях разработки.</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <p>Выбирать эффективные технологии для разработки web-приложений в различных сферах</p>	108	68	3 з.е.	Экзамен

		асинхронных вызовов, с технологиями, методами и средствами организации эффективного использования баз данных в распределенных системах	деятельности, создавать web-приложения, применять языки и инструментальные средства программирования для решений задач в глобальной компьютерной сети Интернет.				
Импульсные нейронные сети	Импульсные нейронные сети	Курс знакомит с моделями нейронных сетей и способами использования моделей нейронных сетей для обработки информации.	<p>Формирование навыков построения нейронных сетей и их использования при решении практических задач</p> <p><i>Результаты обучения:</i> Применять способы решения математических задач с помощью нейронных сетей, нейропакетов; создавать нейронные сети, обучающие и тестовые выборки для них; использовать при решении задач классификации,</p>	108	68	3 з.е.	Зачет

			кластеризации, прогнозирования и др.				
Моделирование сложных систем	Моделирование сложных систем	Курс знакомит с современными методами математического моделирования сложных систем и процессов	<p>Помочь адаптироваться к новым теоретическим и научным достижениям в области моделирования сложных систем.</p> <p><i>Результаты обучения:</i> Уметь применять системный и сравнительный анализ для построения математических моделей повышенной сложности; обладать навыками компьютерной реализации методов моделирования и оптимизации сложных систем.</p>	108	56	3 з.е.	Зачет
Системы компьютерного зрения	Системы компьютерного зрения	Дисциплина знакомит студентов с основными направлениями в теории анализа и	Создание базы для применения современных методов анализа и распознавания изображений, а также	108	58	3 з.е.	Экзамен

		распознавания изображений, способами формирования изображений и закладывает необходимую теоретическую базу для применения полученных знаний в прикладных задачах	<p>формирование у студентов умения анализировать задачи компьютерного зрения и осуществлять взвешенный выбор необходимых алгоритмов, методов и программных решений</p> <p><i>Результат обучения:</i> Использовать навыки проектирования, разработки, внедрения и сопровождения приложений анализа изображений или видеопоследовательностей, направленных на решение задач автоматизации бесконтактных методов исследования, мониторинга объектов и диагностики материалов.</p>				
Компьютерные методы визуализации	Компьютерные методы визуализации	Курс знакомит с средствами и методами	Создание базы для широкого использования	108	48	3 з.е.	Зачет

данных	данных	визуализации различных данных	визуализации данных <i>Результаты обучения:</i> Владеть современными средствами и технологиями визуализации, использовать системы визуализации информации общего назначения.				
Компьютерный анализ данных	Компьютерный анализ данных	Курс направлен на изучение теоретических основ компьютерного (статистического и интеллектуального) анализа данных и приобретение практических навыков решения типовых задач анализа данных.	Познакомить с базовыми представлениями о статистических методах анализа данных и методах прогнозирования. <i>Результаты обучения:</i> Применять полученные навыки для решения типовых задач статистического анализа данных и подготовки отчетов, включающих содержательную интерпретацию	216	72	6 з.е.	Экзамен

			результатов анализа, иллюстрации, комментарии, выводы и рекомендации.				
Интерфейсы интеллектуальных систем	Интерфейсы интеллектуальных систем	Курс направлен на изучение форм восприятия информации человеком и технической системой, овладение принципами организации и технологией проектирования пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем.	<p>Формирование навыков проектирования графических интерфейсов интеллектуальных систем</p> <p><i>Результаты обучения:</i></p> <p>применять принципы построения и функционирования графических интерфейсов интеллектуальных систем, методы и средства визуализации графической информации в интеллектуальных системах</p>	108	48	3 з.е.	Зачет
Практики							
Учебные практики	Вычислительная (ознакомительная)	Практика направлена на применение знаний при	Закрепление полученных знаний за соответствующий год обучения посредством	-	-	4 з.е.	Дифференцированный зачет

		выполнении специальных заданий	выполнения специальных учебных заданий, участия в работе над общим коллективным проектом <i>Результаты обучения:</i> Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий	-	-	3 з.е.	Дифференцированный зачет
	Практика программирования	Практика направлена на применение знаний при выполнении проектов					
Производственные практики	Научно-исследовательская	Практика направлена на подготовку к защите дипломной работы	Закрепление полученных знаний за весь курс обучения в условиях производства при участии в работе над реальным проектом; формирование и анализ материалов для выполнения дипломной работы <i>Результаты обучения:</i> Владеть основами	-	-	8 з.е.	Дифференцированный зачет
	Преддипломная	Практика направлена на применение полученных знаний для решения задач на предприятии.		-	-	8 з.е.	Дифференцированный зачет

			<p>исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

Раздел 3. План развития образовательной программы

3.1. Перечень мероприятий по развитию образовательной программы

3.1.1. Учебный процесс

3.1.1.1. Важным фактором успешной реализации образовательной программы является формирование хорошо подготовленного в области математики и информатики, а также мотивированного к её освоению контингента школьников. Факультет использует множество форм и методов профориентационной работы (посещение школ и презентация специальности для учащихся 10-11 классов и их родителей, презентация специальности на Днях открытых дверей университета, на ярмарке целевой подготовки). Основные мероприятия, направленные на привлечение абитуриентов на специальность «Прикладная математика», представлены в таблице.

В целом работу кафедры по организации набора абитуриентов можно считать удовлетворительной. В качестве основного показателя, иллюстрирующего эффективность набора, следует отметить ежегодный рост числа абитуриентов, выбирающих специальность «Прикладная математика» по первому приоритету как на бюджетной, так и на платной форме обучения.

Таблица. Перечень мероприятий в области профориентационной и маркетинговой деятельности.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Исследование информации баз данных потенциальных абитуриентов	Ежемесячно. После получения информации о ходе РТ и ЦТ	Заведующий кафедрой, ответственный за профориентационную работу	Не требуются	
2.	Актуализация информации на сайте факультета с целью знакомства абитуриентов с жизнью факультета	По мере изменения актуальности информации	Зам. декана по ИВР	Не требуются	
3.	Сопровождение аккаунтов факультета и кафедры в социальных сетях	Еженедельно	Зам. декана по ИВР	Не требуются	
4.	Организация экскурсий учеников СШ г. Гродно и области на факультет	По отдельному графику	Ответственный за профориентационную работу, Зав. кафедрой ФПМ	Не требуются	

	математики и информатики				
5.	Профориентационная работа в школах региона, проводимая иногородними студентами по месту постоянной регистрации	Ежемесячно	Ответственный за профориентационную работу, зам. декана по УР	Не требуются	
6.	Разработка и изготовление обновленных информационных материалов факультета и специальности 6-05-0533-09 «Прикладная математика» для профориентационных мероприятий	Февраль-март, 1 раз в 3 года	Ответственный за профориентационную работу, Зав. кафедрой ФПМ	Оплата изготовления, средства ФаМИ	
7.	Подготовка и рассылка персональных приглашений учащимся выпускных классов для поступления на факультет	Апрель-май, ежегодно	Ответственный за профориентационную работу	Почтовые и издательские расходы, средства ФаМИ	
8.	Участие в образовательных ярмарках, выставках высшего образования	2 раз в год	Зав. кафедрой ФПМ	Не требуются	
9.	Привлечение школьников для участия в работе секции «Прикладная математика» в рамках Республиканской научно-практической конференции конкурса научно-исследовательских работ учащихся средних, средних специальных	Ежегодно	Зав. кафедрой ФПМ	Не требуются	

	учебных заведений и студентов вузов «От Альфа к Омеге» (с международным участием)				
10.	Работа online площадки на платформе discord о специальности «Прикладная математика» для школьников	В течение учебного года	Ответственный за профориентационную работу, Зав. кафедрой ФПМ	Не требуется	
11.	Привлечение школьников к участию в олимпиаде по учебному предмету «Математика» в рамках многопрофильной олимпиады ГрГУ им.Янки Купалы	Ежегодно	Ответственный за профориентационную работу, Зав. кафедрой ФПМ	Не требуется	

3.1.1.2. Для обеспечения учебного процесса по ряду читаемых дисциплин кафедра ФПМ располагает ранее разработанными электронными учебно-методическими комплексами, требующими незначительной доработки. В то же время, необходима разработка значительного количества новых обучающих ресурсов по дисциплинам, которые ранее не входили в учебные планы специальностей факультета. С этой целью были определены ответственные из числа ППС за разработку (модернизацию) электронных и цифровых учебно-методических комплексов (включая фонды оценочных средств) и размещение их на образовательном портале по каждой дисциплине. План разработки (модернизации) электронных и цифровых учебно-методических комплексов представлен в таблице.

Таблица. План разработки (модернизации) электронных учебно-методических комплексов.

№	Наименование дисциплины	Срок исполнения	Ответственный	Отметка о выполнении
1.	Вычислительные методы алгебры	Май 2025	Вувуникян Ю.М.	
2.	Функциональный анализ и интегральные уравнения (модернизация)	Май 2025	Вувуникян Ю.М. Мисюк В.Р.	
3.	Машинное обучение	Май 2025	Семенчук Н.В.	
4.	Теория функций комплексной переменной	Декабрь 2025	Ровба Е.А.	
5.	Теория вероятностей и	Декабрь 2025	Русилко Т.В.,	

	математическая статистика	Май 2026	Семенчук Н.В.	
6.	Математическое моделирование в естествознании	Май 2026	Вувуникян Ю.М.	
7.	Численные методы математической физики	Май 2026	Поцейко П.Г.	
8.	Теория систем и системный анализ	Май 2026	Вувуникян Ю.М.	
9.	Компьютерный анализ данных	Май 2026	Мусафинов Э.В.	

3.1.1.3. Очевидно, что одного только создания качественных образовательных продуктов недостаточно. Необходимо разработать инструменты, которые сделают их гибкими, способными подстраиваться под запросы академического рынка, а также механизмы, обеспечивающие комфортность получения образовательных услуг.

С целью реализации мировых тенденций в сфере высшего образования, для обеспечения и повышения качества учебного процесса на выпускающей кафедре ФПМ в настоящее время широко используются инновационные практико-ориентированные формы и методы преподавания: занятия в рамках практико-ориентированного и компетентного подхода, в форме самостоятельной деятельности; исследовательские; на основе групповой технологии; проблемные; на основе проектной деятельности; занятия-тренинги и игровые формы организации обучения: деловые и ролевые игры.

Также, параллельно с созданием образовательных продуктов должен запускаться целый ряд сопутствующих процессов. Во-первых, это постоянная модернизация структуры и содержания учебных программ. Мы должны обеспечить возможности для индивидуализации образовательных траекторий студентов как за счёт предоставления им большей свободы в выборе курсов, так и за счёт встраивания в учебный процесс академической проектной работы и таких инновационных образовательных продуктов, как массовые онлайн-курсы и т.п.

Таблица. План мероприятий по обеспечению качества учебного процесса.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	На основе анализа удовлетворенности потребителей осуществлять корректировку учебных и нормативных документов специальности	Ежемесячно	Декан ФаМИ, зав. кафедрой ФПМ	Не требуется	
2.	Обеспечить анализ результативности реализации настоящей программы развития на	2 раза в год	Декан ФаМИ, зав. кафедрой ФПМ	Не требуется	

	заседаниях кафедры				
3.	Обеспечить закрепление тьюторов из числа ведущих ППС за талантливыми студентами	Сентябрь и февраль, ежегодно	Зав. кафедрой ФПМ	Не требуется	
4.	Организовать привлечение специалистов-практиков к проведению занятий	Согласно учебному плану	Зав. кафедрой ФПМ	Фонд почасовой оплаты труд	
5.	Реализовать междисциплинарные курсовые и дипломные работы совместно с представителями ФИТМ, ФЭУ, ИСФ, ВФ	Ежегодно	Зав. кафедрой ФПМ, ППС кафедры	Не требуется	
6.	Выполнять дипломные работы по заявкам предприятий и организаций, не менее 40% от общего числа дипломных работ	Ежегодно	Зав. кафедрой ФПМ, ППС кафедры	Не требуется	
7.	Предоставить возможность индивидуального плана обучения для студентов, трудоустроенных по специальности	В течение учебного года	Зав. кафедрой ФПМ	Не требуется	
8.	Разработать комплекты тестовых заданий по всем дисциплинам специальности	Согласно графику разработки ЭУМК	Закрепленные преподаватели, Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	

3.1.1.4. Анализ развития студентоцентрированных подходов к обучению, преподаванию и оценке успеваемости, используемых факультетом математики и информатики и выпускающей кафедрой ФПМ, и оценка его потенциала, позволили выделить группы учащихся, требующие внимания и адаптации к учебному процессу, предоставления индивидуальных траекторий обучения, развития механизмов поддержки обучающихся с целью достижения каждым обучающимся планируемых результатов обучения. Соответствие квалификации ППС читаемым дисциплинам, подтверждает возможность успешной подготовки студентов специальности силами кафедры ФПМ и факультета математики информатики. Для качественной подготовки специалистов в области анализа данных и математического моделирования определены мероприятия по

развитию студентоцентрированных подходов к обучению, преподаванию и оценке успеваемости, приведённые в таблице.

Таблица. Мероприятия по развитию студентоцентрированного обучения.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1.	Участие преподавателей в тренингах и семинарах по студентоцентрированным методам преподавания	В течение учебного года	Зав. кафедрой преподаватели	Вовлечение в процесс	
2.	Обмен лучшими практиками с коллегами	В течение учебного года	Зав. кафедрой преподаватели	Внедрение лучших практик	
3.	Использование цифровых технологий для повышения вовлеченности студентов	В течение учебного года	Зав. кафедрой, преподаватели, кураторы групп	Расширение сферы использования ИТ	
4.	Внедрение интерактивных методов обучения (проектное обучение, проблемно-ориентированное обучение, метод кейсов, работа в малых группах)	В течение учебного года	Зав. кафедрой преподаватели	Повышение уровня результатов обучения	
5.	Создание условий для самостоятельной и исследовательской работы студентов	В течение учебного года	Зав. кафедрой, преподаватели, научные руководители студентов	Повышение уровня результатов обучения	
6.	Организация наставничества и консультирования (регулярные встречи студентов с наставниками для обсуждения их прогресса и планов)	Ежегодно, сентябрь	Зав. кафедрой, научные руководители студентов	Повышение уровня результатов обучения	
7.	Обеспечение гибкости учебных планов с возможностью выбора элективных курсов, тем дипломных работ и мест прохождения практики	Ежегодно, январь-март	Зав. кафедрой, преподаватели	Повышение уровня результатов обучения	
8.	Внедрение	Ежегодно,	Зав. кафедрой	Повышение	

	формирующего оценивания (конструктивной обратной связи в течение учебного процесса)	сентябрь, февраль	преподаватели	уровня результатов обучения	
9.	Обеспечение доступности образовательных ресурсов (цифровые библиотеки, онлайн-курсы и обучающие материалы)	В течение учебного года	Зав. кафедрой, преподаватели, кураторы групп	Повышение уровня результатов обучения	
10.	Поощрение студенческих инициатив	В течение учебного года	Зав. кафедрой преподаватели	Формирование академических и социальных ценностей	
11.	Обеспечение проведения регулярного анкетирования	Согласно указанным срокам	Зав. кафедрой, кураторы групп	Формирование академических и социальных ценностей	

3.1.2. Кадровый потенциал

Кафедра ФПМ обеспечена необходимым кадровым составом. На кафедре работает 2 - доктора физико-математических наук, 11 - кандидатов физико - математических наук, 1 преподаватель - без степени. Анализ кадрового обеспечения выпускающей кафедры, его потенциал и соответствие квалификации ППС читаемым дисциплинам, подтверждают возможность успешной подготовки студентов специальности силами кафедры ФПМ и факультета математики информатики. Для качественной подготовки выпускников специальности определен перечень мероприятий, направленных на повышение квалификации персонала и подготовку научных кадров высшей квалификации. Перечень мероприятий приведен в таблице.

Таблица. Перечень мероприятий по развитию кадрового потенциала.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Непрерывное повышение квалификации ППС и языковых компетенций ППС	Согласно плану повышения квалификации	Зав. кафедрой	Не требуется	
2.	Стажировки по профилю читаемых курсов в УВО РБ и РФ	Согласно плану стажировок	Зав. кафедрой	Бюджетные и внебюджетные средства университета	
3.	Повышение профессиональн	Согласно плану повышение	Зав. кафедрой	Не требуется	

	ого мастерства в ИТкомпаниях РБ (ООО «Азати», ООО «ИнтексСофт»)	профессиональн ого мастерства			
4.	Обеспечение участия ППС кафедры в программах академической мобильности (в том числе, виртуальной)	В течение учебного года	Зав. кафедрой, координатор по интернационализации	Бюджет программ мобильности	
5.	Мониторинг студентов, имеющих склонность к научно-педагогической деятельности с целью формирования кадрового резерва	Поквартально	Зав. кафедрой, ППС	Не требуется	

3.1.3. Воспитательная деятельность в рамках формирования универсальных и профессиональных компетенций

3.1.3.1. Преподавателями кафедры в рамках преподаваемых дисциплин разработаны темы рефератов, тематика эссе, тематика презентаций, подготовлены материалы для самостоятельного изучения, направленные на воспитание средствами учебных дисциплин. Эти задания ежегодно планируются в индивидуальных планах преподавателей и публикуются на образовательном портале университета.

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

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Разработка тематики эссе, направленных на формирование универсальных и профессиональных компетенций, по преподаваемым дисциплинам	Ежегодно	Зав. кафедрой, ППС	Не требуется	
2.	Разработка тематики презентаций,	Ежегодно	Зав. кафедрой, ППС	Не требуется	

	направленных на формирование универсальных и профессиональных компетенций, по преподаваемым дисциплинам				
3.	Разработка тематики рефератов, направленных на формирование универсальных и профессиональных компетенций, по преподаваемым дисциплинам	Ежегодно	Зав. кафедрой, ППС	Не требуется	
4.	Разработка материалов для самостоятельного изучения, направленных на формирование универсальных и профессиональных компетенций, по преподаваемым дисциплинам	Ежегодно	Зав. кафедрой, ППС	Не требуется	

3.1.4. Научно-исследовательская и инновационная деятельность

3.1.4.1. На кафедре выполняются три НИР, финансируемые в рамках государственных научных, научно-технических программ и проектов БРФФИ: «Разработка методов исследования сетей массового обслуживания и их применение в качестве моделей сложных систем и процессов», руководитель темы - Русилко Т.В., кандидат физико-математических наук, доцент; «Математическое моделирование сложных эволюционных систем с многомерными импульсными и спектральными характеристиками» руководитель темы - Вувуникян Ю.М., доктор физико-математических наук, профессор; «Методы рациональной аппроксимации классов непрерывных функций и их приложения в численном анализе сложных систем» руководитель темы - Ровба Е.А., доктор физико-математических наук, профессор; К указанным НИР привлекаются по возможности студенты, магистранты, аспиранты кафедры ФПМ специальности 1-31 03 03 «Прикладная математика», в том числе и на условиях оплаты. Практически все преподаватели кафедры регулярно публикуются в научных изданиях с импакт-фактором. Большинство преподавателей кафедры фундаментальной и прикладной математики, имеющие учёные степени, имеют публикации, индексируемые в базах данных Scopus и Web of Science.

На кафедре функционирует студенческий научный кружок «Разработка игровых приложений средствами Unity», руководитель кружка – Семенчук Н.В., кандидат физико-математических наук, доцент. В рамках функционирования кружка студенты специальности «Прикладная математика» выполняли работу по инновационным

проектам, которые выполнялись совместно в военном факультетом. Результаты выполнения проектов неоднократно представлялись на различных республиканских выставках.

3.1.4.2. В таблице приведен перечень мероприятий, реализуемых кафедрой ФПМ по развитию научно-исследовательской и инновационной деятельности, в том числе НИРС.

Таблица. Перечень мероприятий по развитию НИИД.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Обеспечить участие преподавателей кафедры в выполнении НИР	Ежегодно	Зав. кафедрой	Не требуется	
2.	Обеспечить публикации ППС кафедры, имеющих учёные степени и звания, в журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, из расчёта не менее 1 статьи в год	Ежегодно	Зав. кафедрой	Не требуется	
3.	Обеспечить подготовку и представление на Республиканский конкурс научных работ студентов	Ежегодно	Научные руководители, зав. кафедрой		
4.	Обеспечить вовлечение не менее 1 студента в выполнение каждой финансируемой НИР кафедры	Ежегодно	Научные руководители, зав. кафедрой		
5.	Обеспечить привлечения студентов специальности «Прикладная математика» к работе в СНК «Разработка игровых приложений средствами Unity»	Ежегодно	Руководитель кружка, зав. кафедрой		
6.	Обеспечить участие в профильных конференциях с	С 2025 г.	Научные руководители, зав. кафедрой		

	докладами не менее 40% студентов 3–4 курсов				
7.	Обеспечить вовлечение в НИРС студентов специальности «Прикладная математика», не менее 15%	С 2025 г.	Научные руководители, зав. кафедрой		

3.1.5. Сотрудничество, в т.ч. международное

3.1.5.1. В настоящее время факультет имеет партнёрские отношения в области информационных технологий, оформленные договорами с организациями, перечень которых приведён в таблице

Таблица. Партнёры.

№	Наименование организации	Направления сотрудничества
1.	Смоленский государственный университет	Договор о международном сотрудничестве. Совместные публикации, обмен педагогическими инновациями, участие в конференциях и научных семинарах
2.	Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта	Договор о международном сотрудничестве. Совместные публикации, обмен педагогическими инновациями, участие в конференциях и научных семинарах
3.	ООО "ИнтэксСофт"	Договор об организации филиала кафедры. Проведение профильных семинаров, практика, трудоустройство выпускников, профориентационные мероприятия
4.	Каршинский государственный университет	Договор о международном сотрудничестве. Совместная образовательная программа по специальности «Прикладная математика»

3.1.5.2. Факультетом математики и информатики и выпускающей кафедрой ФПМ определены мероприятия по заключению договоров на организацию преддипломной практики и вычислительной практики, установлению договоренностей об организации учебного процесса: ООО «ИнтэксСофт», ООО «Азати», ООО «ДЕВКРАФТ», ООО «СЕНЛА ТРУП», ООО "СофтСервис". Перечень мероприятий приведен в таблице

Таблица. Перечень мероприятий по развитию сотрудничества.

№	Наименование мероприятия (с указанием организации - партнера)	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Проведение ознакомительных	Ежегодно	Зав. кафедрой	Не требуются	

	занятий, экскурсий, в перечисленных организациях				
2.	Проведение преддипломной практики в перечисленных организациях	Ежегодно	Зав. кафедрой	Не требуются	
3.	Повышение профессионального мастерства в перечисленных организациях	Ежегодно	Зав. кафедрой	Не требуются	
4.	Открытие филиала кафедры в ООО «Азати»	2026 г.	Зав. кафедрой	Не требуется	

3.1.6. Инфраструктура и материально-техническая база

В настоящее время факультет математики и информатики располагает достаточным количеством оборудования для обеспечения учебного процесса по дисциплинам учебного плана специальности «Прикладная математика». Обеспеченность библиотечными ресурсами отражена в учебных программах дисциплин в разделе 5.1 Перечень рекомендуемой литературы/Основная литература. Недостаток печатных изданий восполняется за счет учебных пособий в электронном виде. Для обеспечения качества процесса подготовки и проведения занятий, организации лекционных и практических занятий, а также для обеспечения сотрудников кафедры высокопроизводительной вычислительной техникой запланирована закупка оборудования, перечень которого представлен в таблице.

Таблица. Планируемые закупки.

№	Название дисциплины	Дата закупки	Предмет закупки	Стоимость, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	«Импульсные нейронные сети», «Системы компьютерного зрения», «Компьютерные методы визуализации данных», «Компьютерный анализ данных»	2026 г.	Приобретение учебного оборудования и материалов для лабораторного практикума по направлению «Анализ данных»	До 10000. Спонсорская помощь	

3.1.7. Развитие культуры обеспечения качества в рамках образовательной программы

Мероприятия по развитию культуры в области обеспечения качества представлены в таблице.

Таблица. Мероприятия по развитию системы обеспечения качества.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1	Регулярный пересмотр образовательной программы на основе обратной связи от студентов, выпускников и работодателей	Ежегодно	Зав. кафедрой	Повышение качества образования	
2	Проведение консультаций с представителями ИТ-компаний для обсуждения изменений в требованиях к специалистам и необходимости корректировки учебных планов	Ежегодно	Зав. кафедрой	Повышение качества образования	
3	Анализ учебных материалов и образовательного плана	Ежеквартально	Зав. кафедрой	Повышение качества образования	
4	Мониторинг тенденций и новых технологий в области анализа данных	Ежегодно	Зав. кафедрой, ППС	Повышение качества образования	

3.1.8. Мероприятия по информированию общественности в рамках образовательной программы

Мероприятия по информированию общественности в рамках приведены в таблице.
Таблица. Мероприятия по информированию общественности.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1	Участие в Днях	Согласно	Зав. кафедрой	Информировани	

	университета / факультета / кафедры	планам университета и факультета		е заинтересованных лиц	
2	Проведение многопрофильной олимпиады ГрГУ им. Янки Купалы	Согласно плану университета	Зав.кафедрой	Привлечение лучших абитуриентов	
3	Выступление перед школьниками общеобразовательных классов школ области	Ежегодно 1 полугодие	Зав.кафедрой	Привлечение лучших абитуриентов	
4	Сопровождение сайта факультета (раздел кафедры ФПМ)	По мере возобновления информации	Зав.кафедрой, специалист кафедры	Привлечение абитуриентов	
5	Информирование работодателей при организации практик и распределения студентов.	Ежегодно	Зав.кафедрой, руководители практик	Трудоустройство студентов	

3.1.9. Оценка рисков при реализации плана развития специальности

План развития специальности разработан с учетом возможных рисков его реализации. Мероприятия, направленные на их устранение или минимизацию представлены в таблице

№	Наименование возможных рисков	Мероприятия по устранению рисков
1.	Снижение интереса абитуриентов к ИТ-профессиям, реструктуризация рынка труда	Усиление и индивидуализация профориентационной работы, формирование положительного имиджа специальности и факультета на уровне университета, Гродненской области и страны в целом
2.	Повышение активности столичных и зарубежных вузов в привлечении абитуриентов, рост конкуренции	Активизация маркетинговой деятельности, интенсивное освещение образовательной программы на популярных онлайн-площадках и социальных сетях, включение ресурса выпускников для популяризации специальности
3.	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
4.	Отказ профильных предприятий и организаций в установлении партнёрских отношений	Поиск новых партнеров
5.	Несоответствие основных направлений научной работы кафедры профилю подготовки	Вовлечение ППС в формирование заявок на получение научных грантов и поиск заказов на разработку научно-технической продукции

	специалистов	(услуг)
6.	Снижение объёма бюджетных средств для финансирования развития материально-технической базы	Перераспределение ресурсов, оптимизация использования имеющихся ресурсов, привлечение ресурсов организаций-заказчиков кадров, разработка реализация проектов международной технической помощи

3.2. Целевые индикаторы

№ п/п	Предмет оценки качества образовательной программы	Показатель оценки	Планируемое значение показателя			
			2024/2025	2025/2026	2026/2027	2027/2028
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	6,07	6,2	6,3	6,5
2	Итоговые результаты	Доля дипломов с отличием, полученных на государственном экзамене и защите дипломной работы (проекта)	-	-	-	0,1
		Доля обучающихся, успешно завершивших обучение по ОП, от общего количества обучающихся, зачисленных на обучение	-	-	-	0,99
Оценка качества образовательных программ (образовательная среда и НМО)						
3	Практическая составляющая ОП	Доля учебных дисциплин, совместно реализованных с социальными партнерами	0,02	0,02	0,04	0,06
4	Научно-методическое обеспечение ОП	Процент обеспеченности зарегистрированными ЭУМК/ЦУМК дисциплин учебного плана	28	35	40	45
		Процент обеспеченности дисциплин учебного плана учебными изданиями с грифом	40	42	45	50
Кадровое обеспечение образовательной программы						
5	Остепененность педагогических работников, реализующих ОП	Доля ППС, работающего на постоянной основе, обеспечивающего реализацию образовательной программы	1	1	1	1

		Доля штатных работников из числа ППС, включая совместителей (работающих по трудовому договору), имеющих ученые и почетные степени и звания	0,9	0,91	0,91	0,91
6	Педагогическое мастерство	Результаты рейтинга ППС по разделу «учебная деятельность»	0,293	0,3	0,32	0,35
		Результаты рейтинга ППС по разделу «научно-исследовательская и инновационная деятельность»	0,217	0,25	0,27	0,3
7	Востребованность ОП	Проходной балл на специальность (дневная форма за счет средств бюджета), проходной балл (дневная форма на платной основе)	332 244	335 248	340 252	345 255
		Доля иностранных студентов, обучающихся на ОП (на 01.01.)	0,3	0,3	0,4	0,4
8	Удовлетворенность студентов	Уровень удовлетворенности студентов	4,39	4,45	4,5	4,6
9	Профессиональные качества преподавателя	Результаты опроса «Преподаватель глазами студентов»	4,69	4,72	4,75	4,8
Мониторинг профессиональных результатов и достижений выпускников						
10	Закрепляемость молодых специалистов в профессии	Уровень закрепляемости молодых специалистов по специальности	95	96	97	98

Согласовано

Проректор по учебной работе


_____ Л.Ю. Павлов

Декан факультета математики и информатики


_____ А.Ф. Проневич

Зав. кафедрой фундаментальной и прикладной математики


_____ А.В. Кузьмич

Рекомендована к утверждению

Научно-методическим советом университета

Протокол № 7.1 от 03.10 2024г.

Советом факультета математики и информатики

Протокол № 7 от 24.09 2024г.

Кафедрой фундаментальной и прикладной математики

Протокол № 12 от 16.09. 2024г.