

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Гродненский государственный уни-
верситет имени Янки Купалы»

И.Ф. Китурко

04 октября 2024 г.



КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

6-05-0611-03 Искусственный интеллект

образовательной программы бакалавриата

на 2024-2028 гг.

в учреждении образования «Гродненский государственный
университет имени Янки Купалы»

Комплексная программа развития специальности разработана:

А.М. Кадан, заведующий кафедрой системного программирования и компьютерной безопасности;

И.Б. Просвирнина, доцент кафедры системного программирования и компьютерной безопасности;

А.А. Врублевский, заказчик кадров, ведущий инженер-программист ООО «Когнитек»;

М.С. Яковенко, выпускник, представитель Ассоциации выпускников, директор ООО «СкилСофт»;

Р.А. Гаврилов, студент 4 курса специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект»

Эксперты:

П.Н. Борель, представитель базовой организации, заместитель директора ООО «ИнтэксСофт»

СОГЛАСОВАНО _____ П.Н. Борель



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

СОГЛАСОВАНО _____ А.В. Бабкин
подпись

Перечень используемых обозначений и сокращений

УР	– учебная работа
НР	– научная работа
ПР	– профориентационная работа
НИИИД	– научно-исследовательская и инновационная деятельность
НИР	– научно-исследовательская работа
НИРС	– научно-исследовательская работа студентов
ИВР	– идеологическая и воспитательная работа
УСРС	– управляемая самостоятельная работа студентов
ППС	– профессорско-преподавательский состав
ИИ	– искусственный интеллект
ИТ	– информационные технологии
СПКБ	– кафедра системного программирования и компьютерной безопасности
СШ	– средние школы

Раздел 1. Паспорт образовательной программы

1.1. Описание образовательной программы

Код и наименование специальности	6-05-0611-03 Искусственный интеллект
Квалификация, степень	Инженер-системотехник, бакалавр
Образовательный стандарт	ОСВО 6-05-0611-03-2023
Форма обучения, срок и объем (з.е.)	дневная, 4 года, 240 з.е.
Профилизация(и)	нет
Факультет	математики и информатики
Выпускающая кафедра	Системного программирования и компьютерной безопасности
Язык реализации	русский
Сетевая форма реализации	нет
Партнеры по реализации специальности	БГУИР, БрГТУ, ООО «Азати», ООО «ИнтэксСофт»
Виды профессиональной деятельности (согласно ОС)	62 Компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги; 63 Деятельность в области информационного обслуживания; 71121 Инженерно-техническое проектирование и предоставление технических консультаций в этой области; 712 Технические испытания, исследования, анализ и сертификация; 721 Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук; 854 Высшее и послесреднее образование.
Перечень возможных должностей	Выпускники могут работать <ul style="list-style-type: none">▪ в ИТ-компаниях занимающихся разработкой программного обеспечения;▪ на предприятиях и в организациях, которым необходима разработка, сопровождение и эксплуатация программного обеспечения сетей и систем, баз данных и знаний, систем искусственного интеллекта, интеллектуальных, управляющих и информационных систем;▪ в организациях, где требуется конфигурирование, администрирование и обеспечение безопасности компьютерных сетей;▪ на таких должностях, как<ul style="list-style-type: none">○ инженер-программист,○ программист,○ инженер-системотехник,○ администратор сетей.

1.2. Конкурентные преимущества образовательной программы

В настоящее время искусственный интеллект (ИИ) стал новым центром мировой конкуренции. Эксперты едины во мнении, что развитие технологий ИИ приведет к следующей технологической революции, которая изменит повседневную жизнь человека и производство.

В Республике Беларусь, как и во всем мире, искусственный интеллект постепенно становится «новым двигателем» динамичного роста национальной экономики. В настоящее время, наряду с Гродненским государственным университетом имени Янки Купалы, подготовку по специальности 6-05-0611-03 Искусственный интеллект обеспечивают еще 2 вуза Республики Беларусь: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР) и Брестский государственный технический университет (БрГТУ). Ведущим вузом является БГУИР, обеспечивающий подготовку образовательного стандарта по специальности и большинства типовых программ государственного компонента. Особенностью обучения студентов по специальности Искусственный интеллект в БГУИР является то, что формирование их профессиональных знаний и навыков осуществляется через участие студентов в международном открытом проекте OSTIS (Open semantic Technology for Intelligent Systems), направленном на создание массовой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем различного назначения. Особенностью обучения студентов по специальности Искусственный интеллект в БрГТУ является ориентация на приоритет использования нейросетевых технологий в различных прикладных областях.

В настоящее время в стране насчитывается незначительное количество специалистов в области ИИ, в то время как потребность в подобных кадрах оценивается в тысячи человек. Причём большинство из них имеют опыт работы менее пяти лет.

Для решения кадрового вопроса в сфере искусственного интеллекта в 2020 году на факультете математики и информатики открыта специальность 6-05-0611-03 «Искусственный интеллект». Открытие ее стало логическим продолжением политики факультета математики и информатики по подготовке специалистов для современных высокотехнологичных отраслей информационных технологий и прикладной математики. Данная специальность и блок ее дисциплин органично дополняют другие ИТ-специальности факультета, такие как «Компьютерная безопасность», «Прикладная математика», «Управление информационными ресурсами», «Программная инженерия». На уровне университета ее открытие коррелирует с открытием специальности «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» и планами отдельных факультетов по открытию ИТ-специальностей в прикладных областях.

Конкурентные преимущества:

1. Широкие возможности применения знаний выпускников
 - Универсальность и междисциплинарность: выпускники находят применение в самых разных отраслях — от здравоохранения и финансов до транспорта и образования. Это делает выпускников востребованными в самых разных секторах экономики.
 - Интеграция с другими технологиями: подготовка выпускников позволяет им работать с такими технологиями, как большие данные, Интернет вещей (IoT), блокчейн, создавая еще более мощные решения.
2. Высокий спрос на рынке труда
 - Дефицит специалистов: На глобальном рынке существует острая нехватка квалифицированных специалистов в области ИИ, что обеспечивает высокий спрос на выпускников и делает их конкурентоспособными на рынке труда.
 - Привлекательные карьерные перспективы: Специалисты по ИИ имеют доступ к разнообразным и высокооплачиваемым карьерным возможностям, включая роли в научных исследованиях, разработке продуктов и управлении проектами.
3. Инновационный и передовой характер специальности

- Работа на переднем крае науки и технологий: ИИ является одной из самых быстроразвивающихся и инновационных областей, где происходят прорывные открытия и разработки. Это привлекает амбициозных и творческих людей, стремящихся участвовать в создании будущего.

- Возможность влиять на будущее: Выпускники этой специальности могут разрабатывать технологии, которые будут определять развитие человечества в ближайшие десятилетия, например, автономные системы, интеллектуальные помощники, предсказательные модели и др.

4. Глобальная востребованность

- Международный масштаб и признание: Искусственный интеллект развивается и применяется по всему миру, что дает выпускникам возможность работать в международных компаниях и проектах, а также участвовать в глобальных инициативах.

- Участие в глобальных проектах: Выпускники могут работать над проектами, которые имеют значительное влияние на глобальные процессы, такие как борьба с изменением климата, развитие медицины и решение социальных проблем.

5. Высокая степень автоматизации и оптимизации процессов

- Повышение эффективности бизнеса: ИИ помогает компаниям автоматизировать сложные процессы, оптимизировать операции и принимать более обоснованные решения на основе данных, что делает выпускников этой специальности важными активами для компаний.

- Умение работать с большими данными: Специалисты по ИИ обладают навыками работы с большими данными, что позволяет им находить закономерности и создавать модели, которые могут значительно улучшить производительность и качество продуктов и услуг.

6. Развитие когнитивных и аналитических способностей

- Сложное и творческое мышление: Специальность ИИ требует глубокого понимания математики, логики и программирования, что развивает когнитивные способности выпускников и делает их способными решать сложные задачи.

- Аналитические навыки: Выпускники обучены анализировать сложные системы и процессы, разрабатывать алгоритмы и модели, которые могут прогнозировать и оптимизировать различные аспекты деятельности.

7. Этичность и социальная значимость

- Работа над социально значимыми проектами: ИИ может применяться для решения глобальных социальных и экологических проблем, таких как здравоохранение, устойчивое развитие и образование.

- Этические стандарты: Обучение в области ИИ включает изучение этических аспектов использования технологий, что помогает выпускникам принимать ответственные решения и разрабатывать технологии, которые учитывают интересы общества.

8. Гибкость и адаптивность в изменяющемся мире

- Способность к быстрой адаптации: Выпускники специальности ИИ обладают навыками, которые позволяют им быстро адаптироваться к новым технологиям и инструментам, что особенно важно в условиях стремительных технологических изменений.

- Подготовка к будущим вызовам: Специальность готовит специалистов к работе в условиях высокой неопределенности и нестабильности, что делает их востребованными и устойчивыми в различных экономических и технологических условиях.

1.3. Компетентностная модель выпускника

Комплексная интегрированная модель конечного результата образования по специальности 6-05-0611-03 Искусственный интеллект формирует целостное видение того, каким должен быть выпускник, окончивший обучение по данной специальности. Основные положения такой модели включают:

1. **Формирование фундаментальных знаний:**
 - Математические и статистические основы: владение методами математического анализа, теории вероятностей, статистики, линейной алгебры, а также навыками применения этих знаний в решении задач ИИ.
 - Алгоритмы и структуры данных: глубокое понимание и умение применять основные алгоритмы и структуры данных, которые составляют основу для разработки систем ИИ.
 - Основы программирования: уверенное владение несколькими языками программирования (Python, Java, C++ и др.), знание принципов объектно-ориентированного программирования.
2. **Профессиональные компетенции в области ИИ:**
 - Методы машинного обучения и глубокого обучения: знание и умение применять основные методы машинного и глубокого обучения, включая supervised, unsupervised и reinforcement learning.
 - Обработка и анализ данных: способность собирать, обрабатывать и анализировать большие объемы данных, а также использовать методы data mining, анализа временных рядов и обработки естественного языка (NLP).
 - Разработка и внедрение ИИ-систем: навыки проектирования, разработки, тестирования и внедрения ИИ-систем в реальных условиях, включая знание современных библиотек и платформ (TensorFlow, PyTorch и др.).
3. **Социально-гуманитарные и этические компетенции:**
 - Понимание этических аспектов ИИ: осознание социального воздействия технологий ИИ, включая вопросы конфиденциальности данных, алгоритмических предвзятостей, этического использования ИИ.
 - Междисциплинарные навыки: умение интегрировать знания из других областей (психология, философия, экономика) для создания этически обоснованных и социально ответственных ИИ-систем.
 - Коммуникация и работа в команде: способность эффективно работать в междисциплинарных командах, вести профессиональные дискуссии, представлять свои разработки и результаты исследований.
4. **Творческие и исследовательские способности:**
 - Научно-исследовательская работа: развитие навыков самостоятельного проведения исследований, включая постановку гипотез, выбор методов исследования, анализ и интерпретацию результатов.
 - Инновационная деятельность: умение генерировать новые идеи и решения, применять творческий подход к разработке ИИ-систем, а также реализовывать инновационные проекты.
5. **Практическая и прикладная подготовка:**
 - Производственная практика и стажировки: участие в реальных проектах в сотрудничестве с промышленными партнерами, получение опыта работы в профессиональной среде.
 - Портфель проектов: разработка и представление собственного портфолио с завершенными проектами в области ИИ, отражающими уровень профессиональной подготовки.
6. **Личностные и профессиональные качества:**
 - Самообучение и саморазвитие: стремление к постоянному профессиональному росту, готовность осваивать новые знания и технологии, критически оценивать свою деятельность.
 - Ответственность и устойчивость к стрессу: способность принимать решения в условиях неопределенности, брать на себя ответственность за результаты своей работы.

Эти положения помогают сформировать комплексное понимание того, каким должен быть выпускник, чтобы успешно работать в быстро развивающейся и изменяющейся области искусственного интеллекта.

**Раздел 2. Каталог учебных дисциплин, модулей специальности
6-05-0611-03 Искусственный интеллект**

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							
Модуль «Социально-гуманитарные дисциплины 1»	История белорусской государственности	Формирование устойчивых представлений об историческом прошлом и направлениях дальнейшего развития белорусского государства с целью формирование обоснованной патриотической позиции.	<i>Цель модуля:</i> развить способность формирования гражданской идентичности, культуры мышления и гуманистического мировоззрения. <i>Результаты обучения позволят:</i> - обладать способностью анализировать процессы государственного строительства в разные исторические периоды; - выявлять факторы и механизмы исторических изменений, определять социально-политическое значение исторических событий (личностей, артефактов и символов) для современной белорусской государственности; - использовать выявленные закономерности в процессе формирования гражданской идентичности;	108	54	3	экзамен
	Философия	Освоение студентами наследия мировой и отечественной философской мысли, формирование у них творческого отношения к этому наследию, развитие навыков самостоятельного философского мышления, что позволяет адекватно оценить фундаментальные особенности развития современной культуры и цивилизационное многообразие современного мира.	- обладать способностью анализировать процессы государственного строительства в разные исторические периоды; - выявлять факторы и механизмы исторических изменений, определять социально-политическое значение исторических событий (личностей, артефактов и символов) для современной белорусской государственности; - использовать выявленные закономерности в процессе формирования гражданской идентичности;	108	54	3	экзамен
	Современная политэкономика	Формирование у студентов целостной картины мира, понимания сущности социальных, экономических и политических явлений и процессов, происходящих в белорусском обществе и мире под воздействием внутренних политико-экономических факторов и трансформации глобальной социально-экономической среды и современного миропорядка.	- 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;	108	54	3	экзамен

			<ul style="list-style-type: none"> - обладать способностью анализировать экономическую 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. 				
Модуль «Профессиональная лексика»	Иностранный язык (английский)	Подготовка студентов к активному и полноценному сотрудничеству в современном поликультурном мире средствами иностранного языка, что предполагает формирование коммуникативной компетенции.	<p><i>Цель модуля:</i> развить компетенции устной и письменной коммуникации для решения задач межличностного, профессионального и межкультурного взаимодействия, в том числе на иностранном языке.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять коммуникации, в том числе на иностранном языке, для решения задач межличностного, профессионального и межкультурного взаимодействия; - использовать основные понятия и термины специальной лексики белорусского языка в профессиональной деятельности. 	240	128	6	зачет, экзамен
	Белорусский язык (профессиональная лексика)	Изучение учебной дисциплины приобщает студентов к системе национальных ценностей, способствует овладению культурой речи на высоком уровне в профессиональном общении, способствует логичности, ясности, правильности и точности речи будущего специалиста	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять коммуникации, в том числе на иностранном языке, для решения задач межличностного, профессионального и межкультурного взаимодействия; - использовать основные понятия и термины специальной лексики белорусского языка в профессиональной деятельности. 	108	40	3	зачет
Модуль «Математика»	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Развитие интеллектуального потенциала студентов, их способностей к логическому и алгоритмическому мышлению; обучение применению новых понятий и методов линейной алгебры и аналитической геометрии, техники математических рассуждений и доказательств.	<p><i>Цель модуля:</i> сформировать навыки применения математических методов для построения и исследования математических моделей прикладных инженерных задач.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы дифференциального и интегрального исчисления, аппарат теории степенных и функциональных рядов при построении и исследовании математических моделей прикладных задач; - применять методы аналитической геометрии и линейной алгебры для построения математических моделей и решения прикладных задач; 	120	68	3	экзамен
	Математический анализ	Подготовка специалиста с развитым логическим и алгоритмическим мышлением, владеющего основными методами исследования и решения математических задач и способного самостоя-	<ul style="list-style-type: none"> - применять методы аналитической геометрии и линейной алгебры для построения математических моделей и решения прикладных задач; 	330	176	9	зачет, экзамен

		тельно расширять математические знания и проводить постановку и математический анализ прикладных задач.	- исследовать уравнения кривых и поверхностей аналитическими методами для решения прикладных инженерных задач.				
Модуль «Дополнительные главы математики»	Теоретико-множественные основы интеллектуальных систем	Изучение основных видов математических конструкций, используемых для представления знаний в интеллектуальных системах и в моделях преобразования информации. Полученные знания и практические навыки позволят использовать современные языки и инструментальные программные средства для работы со знаниями, методы и модели представления знаний и создания баз знаний для решения задач в различных предметных областях.	<i>Цель модуля:</i> сформировать навыки формализации и решения прикладных задач с помощью численных методов, методов дискретной математики и математической статистики. <i>Результаты обучения позволят:</i> - формализовать и решать прикладные задачи в сфере инфокоммуникационных технологий с помощью методов дискретной математики; - использовать фундаментальные положения информатики, математической логики и теории алгоритмов для эффективной разработки программного обеспечения;	228	112	6	зачет, экзамен
	Численные методы	Формирование знаний 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.	- выбирать эффективные алгоритмы вычислительной математики для решения поставленной профессиональной задачи, интерпретировать и анализировать результаты ее решения; - применять инструментальной теории вероятностей и математической статистики для формирования вероятностного подхода в инженерной деятельности.	108	50	3	экзамен
	Теория вероятностей и математическая статистика	Освоение основ теории вероятностей, необходимых для решения прикладных задач, а также приобретение навыков самостоятельного изучения литературы по данной учебной дисциплине и ее приложениям; развитие логического и алгоритмического мышления.		108	50	3	экзамен
Модуль «Основы алгоритмизации»	Основы алгоритмизации и программирования	Подготовка специалиста, владеющего фундаментальными знаниями и практическими навыками в области основ алгоритмизации и программирования.	<i>Цель модуля:</i> сформировать практические навыки построения, анализа и реализации алгоритмов и структур данных для решения прикладных задач; освоение методов конструирования ПО с использованием языков	216	120	6	экзамен

и программирования»	Курсовая работа по учебной дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования»	Углубление теоретических знаний и практических навыков в области разработки алгоритмов и программных приложений, решающих реальные практические задачи, развитие навыков самостоятельного изучения предметной области поставленной задачи.	<p>программирования высокого уровня, популярных сред и платформ разработки. <i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знать этапы жизненного цикла программного продукта; - владеть навыками разработки, отладки, тестирования и анализа программного кода в интегрированной среде разработки; - владеть практическими навыками реализации фундаментальных алгоритмов и структур данных средствами языка программирования C++; - владеть навыками разработки десктопных windows-приложений средствами языка программирования в соответствии с основными архитектурными паттернами; - владеть навыками работы с системами контроля версий (Git/Github) для организации командной работы над проектами. 	30		1	защита курсовой работы
Физика	Физика	Формирование навыков применения основных понятий и законов физики для изучения физических явлений и процессов, решения физических задач и проведения физических экспериментов	<p><i>Цель модуля:</i> сформировать навыки применения основных понятий и законов физики для изучения физических явлений и процессов, решения физических задач и проведения физических экспериментов</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные понятия и законы физики для изучения физических явлений и процессов; - применять основные законы физики в инженерной деятельности при разработке новых методов записи, хранения и передачи информации; - владеть методами экспериментальной и теоретической физики в целях разработки физических основ устройств записи, хранения и передачи информации; - знать физические принципы кодирования информации; 	212	84	6	зачет, экзамен

			- владеть навыками оценки состояния и тенденций развития носителей информации.				
Безопасность жизнедеятельности человека	Безопасность жизнедеятельности человека	Формирование сознательного и ответственного отношения к обеспечению безопасности жизнедеятельности, навыков идентификации и предупреждения негативных воздействий среды обитания естественного, техногенного и антропогенного происхождения.	<p><i>Цель модуля:</i> сформировать сознательное и ответственное отношение к обеспечению безопасности жизнедеятельности, сформировать навыки идентификации и предупреждения негативных воздействий среды обитания естественного, техногенного и антропогенного происхождения.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знать механизмы защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций, радиационной безопасности; - знать принципы рационального природопользования, энергосбережения, охраны труда; - применять методы защиты населения от воздействия негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения; - осуществлять выбор методов по снижению риска негативных последствий; - владеть навыками принятия обоснованных решений по обеспечению безопасных условий труда; 	120	68	3	экзамен
Основы бизнеса и права в сфере инфокоммуникационных технологий	Основы бизнеса и права в сфере инфокоммуникационных технологий	Формирование правового взгляда на деятельность развитие бизнеса в сфере ИКТ в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.	<p><i>Цель модуля:</i> сформировать правовой взгляд на деятельность развитие бизнеса в сфере ИКТ в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить основные экономические и финансовые расчеты, определять цели и пути развития бизнеса и организаций сферы инфокоммуникационных технологий в соответствии с нормативными правовыми актами Республики Беларусь, регулирующими экономическую и хозяйственную деятельность. 	216	86	6	экзамен

Модуль «Фундаментальные основы интеллектуальных систем»	Общая теория интеллектуальных систем	Рассматриваются вопросы истории становления и развития искусственного интеллекта, постановки основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта, основные концепции и методы искусственного интеллекта, основные модели представления знаний и некоторые интеллектуальные системы, рассмотрение теоретических и некоторых практических вопросов создания и эксплуатации экспертных систем, ознакомление с особенностями практического использования интеллектуальных информационных систем и систем принятия решений.	<p><i>Цель модуля:</i> сформировать теоретические основы и закономерности построения и функционирования интеллектуальных систем, в том числе и организационных, методологических принципов их анализа и синтеза, применение изученных закономерностей для построения оптимальных структур организаций.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные математические, общесистемные и аппаратные принципы организации интеллектуальных систем при их проектировании, реализации и внедрении; - овладеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации; - сформировать навыки саморазвития и совершенствования в профессиональной деятельности; - проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности. 	120	64	3	экзамен
	Математические основы интеллектуальных систем	Изучение основных видов математических конструкций, используемых для представления знаний в интеллектуальных системах, а также изучение основных алгоритмических и логических моделей переработки информации. В рамках дисциплины рассматриваются такие разделы как «Элементы математической логики», «Формальное описание динамических систем, задач и языковых средств в базе знаний», «Нечеткие множества и выводы». Полученные знания и практические навыки позволят использовать современные языки и инструментальные программные средства для работы со знаниями, представлять знания различных предметных областей; формализовать знания, создавать базы знаний, методы и модели представления знаний для решения задач в различных предметных областях.		252	120	7	зачет, экзамен
	Курсовой проект по	Разработка алгоритмов обработки знаний. Усвоение методов извлечения знаний из различных источников, усвоение методов		40		1	защита

	учебной дисциплине «Математические основы интеллектуальных систем»	формального представления и структурирования знаний, усвоение методов обработки знаний.					курсового проекта
Проектирование баз знаний	Проектирование баз знаний	Формирование знания о базовых архитектурах систем управления базами знаний и систем, основанных на знаниях, о базовых моделях и методах представления данных и метаданных, а также средствах их переработки.	<p><i>Цель модуля:</i> сформировать знания о базовых архитектурах систем управления базами знаний и систем, основанных на знаниях, о базовых моделях и методах представления данных и метаданных, а также средствах их переработки.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - строить базы знаний интеллектуальных систем и программные модели информационных систем, языки, методики и инструментальные средства разработки баз знаний; - овладеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации; - сформировать навыки саморазвития и совершенствования в профессиональной деятельности. 	288	118	8	
Курсовой проект по учебной дисциплине «Проектирование баз знаний»	Курсовой проект по учебной дисциплине «Проектирование баз знаний»			40	0	1	
Модуль «Решатели задач интеллек-	Логические основы интеллектуальных систем	Приобретение навыков решения логических задач и использованию логического аппарата для представления и обработки информации; изучение основных видов неклассических логик в качестве формальной основы для разработки инструментальных средств проектирования прикладных интеллектуальных систем (ИС); теоретических основ разработки баз знаний и приклад-	<p><i>Цель модуля:</i> изучить основные положения математической логики, используемые для представления знаний в интеллектуальных системах, а также изучить основные алгоритмические и логические модели переработки информации; сформировать представления о семантических и нейросетевых моделях решения задач в интеллектуальных системах и их реализации в вычислительных системах.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p>	228	116	6	зачет, экзамен

туаль- ных си- стем»		ных ИС для различных предметных областей, включая экономические, управленческие и технические.	- Применять инструментальные средства построения интеллектуальных решателей задач и их компонентов, модели решения задач в интеллектуальных системах, в том числе алгоритмические, параллельные, логические и нейросетевые; - овладеть основами исследовательской деятельности; - сформировать навыки саморазвития и совершенствования в профессиональной деятельности.				
	Модели решения задач в интеллектуальных системах	Формирование представления о семантических и нейросетевых моделях решения задач в интеллектуальных системах и вычислительных системах для их реализации.		360	148	10	зачет, экзамен
	Курсовой проект по учебной дисциплине «Модели решения задач в интеллектуальных системах»	Получение навыков использования различных информационных источников и ресурсов, усвоение языков представления и языков, программных средств и алгоритмов обработки знаний, получение навыков программирования вычислительных систем с различными видами архитектур.		40		1	защита курсового проекта
Модуль «Интерфейсы интеллектуальных систем»	Графический интерфейс интеллектуальных систем	Формирование у студентов знаний, умений и навыков создания в области проектирования человеко-компьютерного взаимодействия и эргономичных пользовательских интерфейсов в информационных системах.	Цель модуля: сформировать навыки проектирования графических и естественно-языковых интерфейсов интеллектуальных систем. Результаты обучения позволят: - применять принципы построения и функционирования графических интерфейсов интеллектуальных систем, методы и средства визуализации графической информации в интеллектуальных системах; - проектировать естественно-языковые интерфейсы интеллектуальных систем.	120	64	3	экзамен
	Естественно-языковой интерфейс интеллектуальных систем	Формирование навыков создания и использования лингвистических моделей, применяемых для реализации как естественно-языкового, так и естественно-речевого интерфейсов в интеллектуальных системах, обучение методам проектирования и построения систем анализа и синтеза речи, а также решения при-		326	140	9	зачет, экзамен

		кладных задач, связанных с автоматическим анализом и синтезом текстов на естественном языке.					
Компонент учреждения образования							
Модуль «Социально-гуманитарные дисциплины 2»	Политология	Формирование знаний о политике, политической системе и политических процессах, нормах конструктивной политической гражданской культуры и общественно значимых ценностях идеологии белорусского государства.	<i>Цель модуля:</i> 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 также межличностных и групповых феноменах и процессах.	72	36	2	диф. зачет
	Межличностная коммуникация	Усвоение сущности, закономерностей, принципов, условий и факторов формирования межличностной коммуникации; освоение умений организации совместной деятельности, общения людей, предупреждения и решения конфликтов, обучения и повышение квалификации персонала; управление коллективом, освоение навыков и умений подготовки публичного выступления; подготовки визуальных, звуковых и текстовых информационных материалов, установления контакта с аудиторией; развитие профессиональной культуры поведения и др.	<i>Результаты обучения позволят:</i> - участвовать в формировании политической системы белорусского общества как избиратель, проявлять культуру конструктивного политического участия; - знать и уметь характеризовать сущность, структуру политических институтов и процессов в современном мире и Республике Беларусь; - владеть навыками определения и анализа внешне- и внутривнутриполитических задач современного государства;	72	36	2	диф. зачет
	Дисциплины по выбору 1. Социальная психология 2. Психология организационных	Формирование системы знаний о социально-психологических особенностях и закономерностях поведения личности, а также межличностных и групповых феноменах и процессах.	- 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;	72	36	2	диф. зачет
		Получение теоретических знаний и диагностических умений в области анализа организационных коммуникаций; раскрытие социально-психологической проблематики изучения организационных коммуникаций; осмысление феноменологии делового взаимодействия,	- 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.	72	36	2	диф. зачет

	коммуни- каций	эффектов восприятия и понимания в деловой коммуникации; специфики информационного обмена в организации; формирование у студентов интерпретативного подхода к анализу и пониманию организационного поведения сотрудников; обозначение перспективы дальнейшего развития психологии организационных коммуникаций в свете достижений современной науки и практики.					
Модуль «Юри- дические дисци- плины»	Правовое ре- гулирование технологий искусствен- ного интел- лекта	Формирование комплексной системы знаний о системе правоотношений, субъектах и объектах правоотношений, складывающихся в связи с разработкой, внедрением, тестированием, применением и эксплуатацией технологий искусственного интеллекта, а также общественных отношений в смежных областях использования искусственного интеллекта.	<i>Цель модуля:</i> 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 позволят:</i> - знать процедуры оформления, регистрации и реализации прав на результаты интеллектуальной деятельности; - владеть навыками проведения патентных исследований, в том числе с 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.	108	50	3	зачет
	Основы управления интеллекту- альной соб- ственностью	Изучение общих вопросов оформления, регистрации и реализации прав на результаты интеллектуальной деятельности, а также в привитии навыков проведения патентно-информационного поиска, в том числе с использованием Интернет.		72	34	2	зачет

Модуль «Аппаратное и программное обеспечение интеллектуальных систем»	Основы компьютерных систем	Получение базовых знаний и компетенций о структурной организации, архитектурных принципах и принципах управления современными компьютерными системами (персональные компьютеры, суперкомпьютеры, сетевые и облачные системы, мобильные системы), базовых сведений о функционировании систем реального времени, квантовых компьютеров.	<p><i>Цель модуля:</i> сформировать фундаментальные знания в области структурной организации, архитектурных принципов и принципов управления современными компьютерными системами, распределенными, облачными системами, системами на основе технологий Интернета вещей.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать профессиональные задачи с учетом архитектурных особенностей компьютерных систем, принципов их организации и функционирования; - знать архитектурные особенности и режимы работы микропроцессора, организацию памяти и принципы организации квантовых, сетевых и облачных систем; - применять методы анализа потоков данных в системах распределенных вычислений различной архитектуры; - использовать инструменты сложных распределенных компьютерных систем и приложения, предоставляемые в качестве услуг через Интернет, для сложных вычислений и решения сложных бизнес-задач. 	160	84	4	зачет, экзамен
	Компьютерные системы и сети	Формирование устойчивых теоретических знаний об архитектуре и концепциях, положенных в основу функционирования современных компьютерных систем и сетей, выработка навыков проектирования и эксплуатации компьютерных систем.		108	48	3	экзамен
	Технологии Интернета Вещей (IoT)	Получение представлений о концепции Умного дома, о цифровой трансформации бизнеса, о беспрецедентных экономических возможностях концепции Умного города, как Интернет вещей изменяет такие сферы как здравоохранение, городское хозяйство и заводы-автоматы.		108	50	3	зачет
	Администрирование информационных систем	Изучение основ теории и получение практических навыков администрирования информационной системы организации: 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.		144	68	4	экзамен

Модуль «Аппаратное и программное обеспечение интеллектуальных систем». Дисциплины по выбору	Основы электроники, робототехники и автоматики	Формирование базовых знаний в области электроники и схемотехники, а также основ построения автоматизированных и робототехнических систем, в том числе устройств Интернета вещей.	<p><i>Цель модуля:</i> сформировать базовые знания в области электроники, схемотехники и современных направлений развития компьютерной техники, а также в области основ построения автоматизированных и робототехнических систем, в том числе устройств «интернета вещей».</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять модульные компоненты систем автоматики и робототехники для решения задач автоматизации различных процессов; - программировать компоненты систем автоматики и робототехники на основе микроконтроллеров; - Применять основные понятия и законы физики для изучения физических явлений и процессов; - Использовать знания основных законов, принципов, уравнений и правил квантовой физики, современных проблем и новейших достижений для решения научно-инновационных и профессиональных задач. 	80	60	2	зачет
	Квантовая физика	Изучение фундаментальных принципов квантовой физики и ее наиболее важных проблем, для решения которых могут потребоваться кардинальные изменения в квантовой теории; формирование современного естественнонаучного мировоззрения на квантовую теорию и ее роль в современной физической картине мира.		80	60	2	зачет
Модуль «Программирование интеллектуальных систем»	Язык программирования Python	В настоящее время Python - самый популярный язык программирования в мире. На Python пишут веб-приложения и нейронные сети, решают задачи кибербезопасности, проводят научные исследования и автоматизируют процессы. Знание языка Python является необходимым атрибутом не только для специалистов по искусственному интеллекту и кибербезопасности, но и для любого успешного ИТ-специалиста.	<p><i>Цель модуля:</i> формирование практических навыков построения, анализа и реализации алгоритмов и структур данных для решения прикладных задач; освоение методов конструирования ПО с использованием языков программирования высокого уровня, популярных сред и платформ разработки.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать прикладные задачи анализа, обработки и визуализации данных на языке программирования Python с использованием стандартных и сторонних библиотек; - знать этапы жизненного цикла программного продукта; - владеть навыками разработки, отладки, тестирования и анализа программного кода в 	120	62	3	зачет
	Конструирование программного обеспечения	Содержание дисциплины позволит освоить основы программирования на объектно-ориентированном языке, применять объектно-ориентированный подход к конструированию программного		216	120	6	диф. зачет

		обеспечения, выполнять алгоритмическую обработку данных, работать с внешними источниками данных, реализовывать бизнес-логику приложений, разрабатывать библиотеки классов.	интегрированной среде разработки (например, PyCharm, MS Visual Studio, Visual Studio Code, JetBrains Rider); - владеть практическими навыками реализации фундаментальных алгоритмов и структур данных средствами языка программирования C++; - владеть навыками разработки десктопных windows-приложений средствами языка программирования в соответствии с основными архитектурными паттернами; - использовать Java-технологии для разработки платформенно-независимых приложений; - владеть навыками работы с системами контроля версий (Git/Github) для организации командной работы над проектами.				
	Разработка кросс-платформенных приложений	Ознакомление с теорией и практикой разработки платформенно-независимых приложений, объектно-ориентированным языком Java и формирование целостного представления о принципах использования Java-технологии в различных областях программирования.		216	96	6	диф. зачет
Модуль «Программирование интеллектуальных систем». Дисциплины по выбору	Современные платформы программирования	Введение в программирование на языке Java. Типы данных и переменные в языке Java. Выражения и операции. Массивы в Java. Классы и объекты. Инкапсуляция. Класс Object. Наследование. Классы обёртки. Абстрактные классы. Интерфейсы и перечисления. Обработка строк. Исключительные ситуации. Обобщенное программирование. Стандартные коллекции. Поток ввода/вывода. Работа с файловой системой. Основы программирования на языке C#. Делегаты, лямбды, события. Обработка исключений. Строки и работа с файловой системой. Коллекции. Технология LINQ. Основы юнит-тестирования. Технология ASP.NET Core	<i>Цель модуля:</i> 1) сформировать навыки решения задач, требующих реализации алгоритмов на современных языках программирования, навыки использования современных платформ и средств разработки программного обеспечения для создания интеллектуальных систем. 2) обеспечить углублённое изучение теории квантовой обработки информации, теории квантовых вычислений и квантовых алгоритмов, а также необходимых разделов физики, лежащих в основе физических моделей квантовых вычислений. <i>Результаты обучения позволяют:</i> - использовать для разработки и исполнения прикладных программ современные среды программирования с учётом накладываемых этими средами ограничений и предоставляемых возможностей;	252	90	7	экзамен
	Квантовые системы и технологии	Ознакомление студентов с современными достижениями в области прикладных квантовых технологий; формирование		252	90	7	экзамен

		ние понятий и представлений о перспективных информационных технологиях, основанных на фундаментальных принципах квантовой механики, использовании квантовых компьютеров и квантовых вычислений; дать навыки математического моделирования систем функционирующих по принципам квантовой механики.	- использовать квантовые технологии, экспериментальные системы и облачные платформы для решения исследовательских и прикладных бизнес-задач с помощью квантовых вычислений.				
Модуль «Обеспечение безопасности информационных систем»	Основы защиты информации	Получение базовых знаний по вопросам обеспечения защиты информации в условиях различных по виду, происхождению и характеру реализации угроз.	<p><i>Цель модуля:</i> подготовка специалиста, владеющего фундаментальными знаниями и практическими навыками в области основ кибербезопасности, Интернета вещей и цифровой трансформации бизнеса, понимающего проблемы и методы защиты пользователей и их данных.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять уязвимости и предотвращать киберугрозы, владеть методами и средствами защиты от атак злоумышленников на компьютерные системы, включая информационные системы и сети, мобильные устройства; уметь обнаруживать вторжения и обеспечивать защиту персональных данных; - применять достижения теоретической криптографии на практике; - применять алгоритмы, протоколы, программные средства и инструменты компьютерной криптографии; - применять технологию блокчейн, разрабатывать децентрализованные приложения и смарт-контракты; - уметь анализировать и оценивать криптовалютные платежные системы; - применять стратегии минимизации рисков, использовать современные инструменты для анализа уязвимостей решений и сетей Интернета Вещей, выявлять проникновения 	108	64	3	экзамен
	Прикладная криптография, блокчейн, криптовалюта	Ознакомление с современным состоянием, проблемами и достижениями в области криптографии и применения криптографических методов и алгоритмов.		144	68	4	зачет
	Безопасность систем Интернета Вещей	Получение представлений как уменьшить уровень риска и использовать современные инструменты для анализа уязвимостей решений и сетей Интернета Вещей, какие устройства выбрать для домашней автоматизации или для промышленной системы.		120	64	3	экзамен

Модуль «Интеллектуальные информационные технологии»	Роботизация на платформе Arduino	Ознакомление с теорией и практикой разработки сервисов для платформы Arduino; формирование целостного представления о принципах использования платформы Arduino. Полученные знания и умения станут основой для дальнейшего изучения Android SDK и разработки программного обеспечения для широкого спектра устройств работающих на Android OS.	<i>Цель модуля:</i> формирование теоретических знаний и практических навыков в области использования интеллектуальных информационных систем и технологий, применения и разработки роботизированных сервисов для платформы Arduino, использования технологий геймификации и нейросетевых технологий для обработки информации. <i>Результаты обучения позволят:</i> - использовать средства платформы Arduino для решения творческих задач в области робототехники;	108	54	3	зачет
	Основы визуализации и геймификации	Формирование представлений о сфере применения визуальных и игровых технологий в неигровой деятельности; знаний о возможностях и особенностях организации визуализации и игровой деятельности в web – среде; опыта использования современных it-технологий, web-сервисов и e-платформ для решения профессиональных задач средствами визуализации и геймификации.	- использовать приемы и методики графического отображения идей, владеть практиками геймификации, игровыми механиками для решения в будущем разнообразных задач - от маркетинга и управления персоналом до управления бизнесом и задач искусственного интеллекта; - проектировать, разрабатывать и применять системы интеллектуального анализа и принятия решений на основе нейронных сетей и методов машинного обучения в области компьютерной и информационной безопасности и искусственного интеллекта	120	68	3	зачет
	Машинное обучение и нейронные сети	Курс охватывает основную теорию, алгоритмы и приложения методов машинного обучения. Машинное обучение является ключевой технологией в решении задач, связанных с анализом больших данных в таких отраслях как кибербезопасность, финансы и коммерция, медицина, а также научных исследованиях. Оно позволяет вычислительным системам автоматически узнать, как выполнить нужную задачу на основе информации, извлеченной из данных. Курс уравнивает теорию и практику и охватывает как математические, так и эвристические аспекты.		228	102	6	экзамен
	VR- и AR-технологии	Получение практического опыта разработки VR/AR приложений. Формирование навыков использования технологии	<i>Цель модуля:</i> формирование теоретических знаний и практических навыков в области интеллектуальных информационных систем	80	50	2	зачет

Модуль «Интеллектуальные информационные технологии». Дисциплины по выбору 1		объектно-ориентированного программирования для реализации AR/VR приложений. Приобретение навыков разработки систем VR/AR, работы с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом, разработки технической документации к информационным системам с иммерсивным контентом.	и технологий, применения и разработки систем виртуальной и дополненной реальности, программирования микроконтроллеров для робототехнических систем и систем Интернета вещей <i>Результаты обучения позволят:</i> - понимать возможности применения технологий виртуальной и дополненной реальности в науке и образовании, бизнесе и производстве;				
	Программирование микроконтроллеров	Формирование навыков программирования микроконтроллеров, использования микроконтроллеров в системах автоматического управления, применения встраиваемых систем управления (Embedded Systems).	- уметь создавать VR-симуляции и встраивать их в реальный мир; - владеть навыками программирования микроконтроллеров, использовать микроконтроллеры в системах автоматического управления, применять встраиваемые системы управления (Embedded Systems)	80	50	2	зачет
Модуль «Интеллектуальные информационные технологии». Дисциплины по выбору 2	Речевые технологии и голосовая биометрия	Получение знаний и навыков, позволяющих профессионально использовать технологии и системы распознавания голоса и синтеза речи. Решать задачи обеспечения безопасности объектов защиты на основе методов динамической биометрии и биометрической идентификации на основе голоса, задачи создания голосовых модулей для интеллектуальных и робототехнических систем.	<i>Цель модуля:</i> формирование теоретических знаний и практических навыков в области интеллектуальных информационных систем и технологий, использования и разработки систем, основанных на технологиях синтеза и анализа голоса и голосовой биометрии, использования аддитивных технологий и технологий синтеза объектов с помощью компьютерных 3d технологий. <i>Результаты обучения позволят:</i>	120	70	3	зачет
	Аддитивные технологии	Получение представлений о современных методах 3D-печати, их преимуществах и недостатках, а также об основных областях применения.	- владеть технологиями и системами распознавания голоса, синтеза речи; - решать профессиональные задачи обеспечения безопасности объектов защиты на основе методов динамической биометрии и биометрической идентификации на основе голоса; - владеть базовыми принципами и технологиями, применяемыми при создании изделий на аддитивных установках, уметь создавать	120	70	3	зачет

			исходные цифровые 3D-модели, использовать 3D-принтеры, применять 3D-печать в практических приложениях.				
Модуль «Интеллектуальные информационные технологии». Дисциплины по выбору 3	Технологии компьютерного зрения	Изучение методов цифровой обработки изображений с элементами машинного обучения. Изучаемые в курсе алгоритмы применяются при проектировании автономных устройств (роботов), а также используются в системах интеллектуального видеонаблюдения и в задачах интеллектуальной обработки изображений. схожести.	<i>Цель модуля:</i> формирование теоретических знаний и практических навыков в области интеллектуальных информационных систем и технологий, использования и разработки систем, основанных на технологиях распознавания образов, компьютерного зрения и интеллектуального видеонаблюдения, технологиях разработки программного обеспечения для управления и навигации при эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.	120	70	3	зачет
	Программирование дронов	При изучении дисциплины, кроме знаний основ теории полета и инженерных навыков в области конструирования, программирования и эксплуатации сверхлегких БПЛА (квадрокоптеров), будут получены практические навыки дистанционного управления квадрокоптером, сборки, программирования синхронного движения и полетов в группе, навыки пилотирования в режиме авиасимулятора и визуального пилотирования БПЛА.	<i>Результаты обучения позволят:</i> - владеть технологиями искусственного интеллекта, связанными с анализом изображений и видео; - решать профессиональные задачи обеспечения безопасности объектов защиты на основе технологий компьютерного зрения и интеллектуального видеонаблюдения; - владеть особенностями программирования летающей робототехники, программировать беспилотники для выполнения практических задач.	120	70	3	зачет
Модуль «Интеллектуальные информационные технологии».	Оперативный анализ данных (OLAP)	Ознакомление с направлением развития современных систем и технологий обработки данных, с современными концепциями, лежащими в основе методов бизнес-интеллекта и программными системами, которые реализуют их поддержку.	<i>Цель модуля:</i> формирование теоретических знаний и практических навыков в области интеллектуальных информационных систем и технологий, технологий цифровой трансформации и систем, основанных на Smart-технологиях и технологиях Интернета вещей, методах интеллектуального анализа данных и поиска неочевидных закономерностей.	108	52	3	зачет
	Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)	В информационной индустрии доступно огромное количество данных. Эти данные бесполезны, пока они не преобразуются в полезную информацию. Необходимо проанализировать	<i>Результаты обучения позволят:</i> - использовать интеллектуальные технологические новации в профессиональной сфере;	108	52	3	зачет

Дисциплины по выбору 4		этот огромный объем данных и извлечь из него полезную информацию. Извлечение информации, очистка данных, интеграция данных, преобразование данных, интеллектуальный анализ данных, оценка шаблона, представление данных. Все это поможет эффективно использовать информацию во многих приложениях, таких как обнаружение мошенничества, анализ рынка, контроль производства, научный прогноз и исследования.	- обеспечивать принятие эффективных управленческих решений и оптимизации бизнес-процессов с использованием методов и инструментов, предназначенных для поиска в данных ранее неизвестных закономерностей и фактов.				
Модуль «Анализ данны»	Прикладная статистика	Формирование у студентов компетенции владеть методами прикладной статистики и современными программными средствами обработки, анализа и синтеза статистических данных для выявления закономерностей, подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций в инженерной деятельности.	<i>Цель модуля:</i> формирование теоретических знаний и практических навыков в области статистических методов обработки и анализа данных, ориентированных на профессиональную деятельность специалиста, их практическое применение, в том числе с использованием статистических программных продуктов, современных методологий и инструментов анализа данных.	72	48	2	зачет
	Методология и инструменты анализа данных	Формирование теоретических и практических знаний в области технологий подготовки и анализа данных, машинного обучения, современных методов восстановления зависимостей по эмпирическим данным. Полученные практические навыки позволят использовать популярные инструменты для проведения исследования моделей и методов анализа данных на примере решения задач сегментации, кластеризации, классификации, прогнозирования.	<i>Результаты обучения позволяют:</i> - применять инструментальной теории вероятностей и математической статистики для формирования вероятностного подхода в инженерной деятельности; - владеть математическими методами и современными программными средствами обработки, анализа и синтеза статистических данных для выявления закономерностей, подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций; - использовать принципы, методы, модели и инструменты анализа данных для разработки алгоритмов и решения практических задач обработки информации.	120	84	3	экзамен

Модуль «Курсовое проектирование по специальности»	Курсовой проект	Развитие и проверка полученных навыков и знаний, закрепление их при исследовании различных аспектов, связанных как с теоретической, так и с практической сферами деятельности, связанных с содержанием большинства разделов дисциплин учебного плана.	<p><i>Цель модуля:</i> обеспечить развитие и проверку полученных навыков знаний, закрепление их при исследовании различных аспектов, связанных как с теоретической, так и с практической сферами деятельности, связанных с содержанием большинства разделов дисциплин учебного плана.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации; - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий; - обладать навыками саморазвития и совершенствования в профессиональной деятельности. 	72			2
	Курсовая работа			80			2
Практики							
Учебные практики	Ознакомительная	Закрепление полученных знаний за соответствующий год обучения через решение специальных учебных заданий, участие в работе над общим коллективным проектом или участие в соревнованиях.	<p><i>Цель модуля:</i> практическое освоение процессов разработки, эксплуатации и сопровождения программного обеспечения путем участия в реализации реальных проектов интеллектуальных систем и IT-проектов в составе проектной команды на базе ИТ-компаний и ИТ-подразделений организаций.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать и интерпретировать проектную документацию, в том числе на английском языке; - работать в рамках развернутой инфраструктуры проекта; - понимать свою роль и обязанности в составе команды разработчиков; - выполнять назначенные задачи в установленные сроки и в соответствии с формализованными требованиями; 			3	диф. зачёт

			- работать в команде, осуществлять коммуникации с проектной командой.				
Производственные практики	Технологическая	Формирование в условиях производства профессиональных способностей студента на основе использования его теоретических знаний в различных ситуациях, свойственных будущей профессиональной деятельности специалиста.	<p><i>Цель модуля:</i> практическое освоение процессов разработки, эксплуатации и сопровождения программного обеспечения путем участия в реализации реальных проектов интеллектуальных систем и IT-проектов в составе проектной команды на базе IT-компаний и IT-подразделений организаций.</p> <p><i>Результаты обучения позволят:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать и интерпретировать проектную документацию, в том числе на английском языке; - работать в рамках развернутой инфраструктуры проекта; - понимать свою роль и обязанности в составе команды разработчиков; - выполнять назначенные задачи в установленные сроки и в соответствии с формализованными требованиями; - работать в команде, осуществлять коммуникации с проектной командой. 			6	диф. зачёт
	Преддипломная	Преддипломная практика является частью общего учебного процесса подготовки специалистов, продолжением учебного процесса в производственных условиях, проводится на промышленных предприятиях, в научных учреждениях, предприятиях, разрабатывающих программное обеспечение, банках и др.				9	диф. зачёт

Раздел 3. План развития образовательной программы

3.1. Перечень мероприятий по развитию образовательной программы

3.1.1. Учебный процесс

3.1.1.1. Выпускающей кафедрой ведется интенсивная и результативная профориентационная работа по организации набора абитуриентов. Используются как традиционные средства (встречи, беседы, дни открытых дверей), так и проведение мероприятий на основе ИТ (видеоконференции, квесты, профильные олимпиады).

Основная задача в рамках этой инициативы – привлечь наиболее талантливых и мотивированных абитуриентов, проживающих не только в г.Гродно и Гродненской области. Для этого необходимо расширять географию как реального, так и виртуального присутствия ГрГУ им.Янки Купалы в других регионах Республики Беларусь (и странах ближнего и дальнего зарубежья). Но не менее важно сохранить качество привлекаемых абитуриентов и обеспечить большой конкурс на специальность.

Для реализации этой инициативы планируется взаимодействовать с агентствами в области образовательного рекрутинга студентов, участвовать в образовательных ярмарках; развивать интернет-школу при факультете математики и информатики, внедрить новые дистанционные форматы профессиональной ориентации и подготовки потенциальных абитуриентов; запустить летние и зимние программы профессиональной ориентации и новые конкурсы; обеспечить для региональных студентов – возможность академической мобильности и включения в международные лаборатории, а также, помимо повышения качества образовательных программ, возможность снижения оплаты за обучение и получения грантов Университета на оплату обучения и проживания.

План мероприятий в направлении профориентационной работы представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. 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	Постоянно, после получения информации о ходе РТ и ЦТ	ППС кафедры СПКБ	Не требуются	
2.	Взаимодействие с предприятиями-заказчиками кадров, приглашение к участию в профориентационных мероприятиях	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуются	
3.	Взаимодействие с рекрутинговыми агентствами и предприятиями-заказчиками кадров с целью информирования о компетенциях выпускников с квалификацией «Инженер-системотехник»	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуются	

4.	Взаимодействие с предприятиями-заказчиками кадров, приглашение к участию в профориентационных мероприятиях	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуются	
5.	Взаимодействие с предприятиями-заказчиками кадров, приглашение к участию в профориентационных мероприятиях	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуются	
6.	Актуализация информации на сайтах республиканского уровня и сайте факультета с целью информирования абитуриентов о специальностях кафедры	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуются	
7.	Организация экскурсий школьников г. Гродно и области для знакомства со специальностями кафедры	По отдельному графику	ППС кафедры СПКБ, Зав. кафедрой СПКБ	Не требуются	
8.	Профориентационная работа в школах региона, проводимая иногородними студентами по месту постоянной регистрации	Согласно плану работы кафедры	ППС кафедры СПКБ	Не требуются	
9.	Геймификация профориентационной работы. Организация и проведение веб-квестов и веб-конкурсов для абитуриентов в формате СТФ	Январь-май, ежегодно	Зав. кафедрой СПКБ	Издательские расходы, премирование за счет средств ФаМИ и спонсорской помощи	
10.	Разработка обновленных информационных материалов о специальности 6-05-0611-03 «Искусственный интеллект» для профориентационных мероприятий	Февраль-март, 1 раз в 3 года	ППС кафедры СПКБ, Зав. кафедрой СПКБ	Оплата изготовления, средства ФаМИ	
11.	Подготовка и рассылка персональных приглашений учащимся выпускных классов для поступления на факультет	Апрель-май, ежегодно	ППС кафедры СПКБ	Почтовые и издательские расходы, средства ФаМИ	
12.	Организация и проведение профильной олимпиады ГрГУ им.Янки Купалы по направлению «Криптография и защита информации»	Октябрь-ноябрь, ежегодно	Зав. кафедрой СПКБ	Издательские расходы, премирование за счет средств	

				ФаМИ и спонсорской помощи	
--	--	--	--	---------------------------	--

3.1.1.2. Для обеспечения учебного процесса по ряду читаемых дисциплин кафедра СПКБ располагает ранее разработанными электронными учебно-методическими комплексами для других специальностей, требующими незначительной доработки. В то же время, необходима разработка значительного количества новых образовательных 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 3.2.

Надо отметить, что задача создания, позиционирования и продвижения глобально ориентированных образовательных продуктов, т.е. продуктов, конкурентоспособных не только на внутреннем, но и на международном рынке, ставит нас перед целым рядом новых вызовов. Отдельные курсы, тематические модули этих курсов, образовательные программы должны быть привлекательны не только для внутренней, но и для иностранной аудитории по своему содержанию, а также доступны на английском языке – основном языке международного общения.

Таблица 3.2. План разработки (модернизации) электронных учебно-методических комплексов.

№	Наименование дисциплины	Срок исполнения	Ответственный	Отметка о выполнении
1.	Теоретико-множественные основы интеллектуальных систем	31.12.2026	Просвирнина И.Б.	
2.	Логические основы интеллектуальных систем	31.12.2026	Просвирнина И.Б.	
3.	Графический интерфейс интеллектуальных систем	30.06.2028	Лявшук В.Е.	
4.	Естественно-языковой интерфейс интеллектуальных систем	30.06.2028	Лявшук В.Е.	
5.	Технологии Интернета Вещей (IoT)	30.06.2028	Лявшук И.А.	
6.	Язык программирования Python	31.12.2026	Дирвук Е.В.	
7.	Квантовые системы и технологии	30.06.2027	Лавыш А.В.	
8.	Проектирование баз знаний	31.12.2026	Зайкова С.А.	
9.	Квантовые системы и технологии	30.06.2027	Лавыш А.В.	
10.	Безопасность систем Интернета Вещей	30.06.2027	Вашило В.В.	
11.	Основы визуализации и геймификации	30.06.2027	Семенчук Н.В.	
12.	Машинное обучение и нейронные сети	30.06.2027	Марковская Н.В.	
13.	VR- и AR-технологии	30.06.2027	Семенчук Н.В.	
14.	Технологии компьютерного зрения	31.12.2026	Дирвук Е.В.	
15.	Прикладная статистика	31.12.2026	Русилко Т.В.	
16.	Основы электроники, робототехники и автоматике	31.12.2026	Герман А.Е.	
17.	Конструирование программного обеспечения	31.12.2026	Карканица А.В.	

18.	Численные методы	30.06.2028	Шушкевич Г.Ч.
-----	------------------	------------	---------------

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 СПКБ в настоящее время широко используются инновационные практико-ориентированные формы и методы преподавания: занятия в рамках практико-ориентированного и компетентного подхода, форме самостоятельной деятельности; исследовательские; на основе групповой технологии; проблемные; на основе проектной деятельности; занятия-тренинги и игровые формы организации обучения: деловые и ролевые игры. Для реализации мировых тенденций в сфере высшего образования, активно используются методы и средства в рамках сотрудничества с мировыми лидерами в области ИТ-образования: международной программой Сетевых академий Cisco, проектом Google Apps for Education, образовательным центром компании InfoWatch.

Также, параллельно с созданием образовательных продуктов должен запускаться целый ряд сопутствующих процессов. Во-первых, это постоянная модернизация структуры и содержания учебных программ. При проектировании учебного плана специальности предусмотреть максимально возможное количество элективных дисциплин. 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.

При этом необходимо, не перегружая студентов, дать им возможность полноценно изучать выбранные дисциплины. Гибкость программ обучения повысит доступность наших образовательных продуктов для иностранных студентов.

Таблица 3.3. 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	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
2.	Анализ результативности реализации выполнения программы развития специальности	2 раза в год	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
3.	Закрепление тьюторов из числа ведущих ППС за талантливыми студентами	Сентябрь и февраль, ежегодно	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
4.	Внедрить инновационные методы обучения по дисциплинам специальности	Согласно графику разработки УМК	ППС кафедры СПКБ, зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
5.	Внедрить в учебный процесс образовательные тех-	30.12.2025	ППС кафедры СПКБ,	Не требуется	

	нологии на основе современных LMS-систем и видеоконференций		Зав. кафедрой СПКБ		
6.	Привлекать студентов к участию в выполнении заданий научно-технических проектов и хоздоговорных работ	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой СПКБ, ППС кафедры СПКБ	Не требуется	
7.	Внедрить элементы вендорных учебных программ и элементов сертифицированного обучения в учебный процесс	30.06.2025	Зав. кафедрой СПКБ, ППС кафедры СПКБ	Не требуется	
8.	Разработать фонды оценочных средств по всем дисциплинам специальности	Согласно графику разработки ЭУМК	Зав. кафедрой СПКБ, ППС кафедры СПКБ	Не требуется	
9.	Обеспечить использование в учебном процессе инновационной инфраструктуры и специализированных программно-аппаратных средств	30.06.2028	Зав. кафедрой СПКБ	Средства ФаМИ и спонсорской помощи	
10.	Реализовать междисциплинарные курсовые и дипломные работы совместно с представителями других специальностей ГрГУ им. Янки Купалы	30.06.2028	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
11.	Выполнить дипломные работы по заявкам предприятий и организаций, не менее 70% от общего числа дипломных работ	30.06.2028	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
12.	Обеспечить индивидуальный план обучения для студентов, трудоустроенных по специальности	30.06.2028	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
13.	Обеспечение участие студентов в программах академической мобильности (в том числе, виртуальной)	Согласно плану работы кафедры	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 СПКБ, 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 СПКБ и факультета математики информатики.

Для качественной подготовки специалистов в области искусственного интеллекта определены мероприятия по развитию студентоцентрированных подходов к обучению, преподаванию и оценке успеваемости, приведённые в таблице 3.4.

Таблица 3.4. 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	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой преподаватели	Вовлечение в процесс	
2.	Обмен лучшими практиками с коллегами	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой преподаватели	Внедрение лучших практик	
3.	Использование цифровых технологий для повышения вовлеченности студентов в процесс обучения	Согласно плану работы кафедры	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)	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой преподаватели	Повышение уровня результатов обучения	
5.	Создание условий для самостоятельной и исследовательской работы студентов	Согласно плану работы кафедры	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, декабрь	Зав. кафедрой, преподаватели	Повышение уровня результатов обучения	
8.	Внедрение формирующего оценивания (конструктивной обратной связи в течение учебного процесса)	Ежегодно, сентябрь, февраль	Зав. кафедрой преподаватели	Повышение уровня результатов обучения	

9.	Использование портфолио как инструмента оценки и мониторинга индивидуального прогресса студентов	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой, преподаватели, кураторы групп	Формирование академических и социальных ценностей	
10.	Обеспечение доступности образовательных ресурсов (цифровые библиотеки, онлайн-курсы и обучающие материалы)	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой, преподаватели, кураторы групп	Повышение уровня результатов обучения	
11.	Поощрение студенческих инициатив	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой преподаватели	Формирование академических и социальных ценностей	
12.	Совершенствование механизмов обратной связи (горячие линии, онлайн-платформы для анонимных отзывов, встречи с руководством образовательной программы)	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой, кураторы групп	Формирование академических и социальных ценностей	
13.	Поддержка академической честности и справедливого оценивания (использование четких стандартов и процедур для студентов и преподавателей)	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой, преподаватели, кураторы групп	Формирование академических и социальных ценностей	

3.1.2. Кадровый потенциал

Анализ кадрового обеспечения выпускающей кафедры СПКБ, его потенциал и соответствие квалификации ППС читаемым дисциплинам, подтверждает возможность успешной подготовки студентов специальности силами кафедры СПКБ и факультета математики информатики. Для качественной подготовки специалистов в области искусственного интеллекта определены мероприятия на повышение квалификации персонала, приведённые в таблице 3.5.

Таблица 3.5. Перечень мероприятий по развитию кадрового потенциала.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Повышение квалификации ППС по образовательным программам повышения квалификации	1 раз в 5 лет	ППС кафедры; Зав. кафедрой СПКБ	Бюджетные и внебюджетные средства университета	

2.	Стажировки по профилю читаемых курсов в УВО РБ и РФ	Согласно плану стажировок и повышения квалификации	Зав. кафедрой СПКБ	Бюджетные и внебюджетные средства университета	
3.	Непрерывное повышение квалификации ППС в режиме самообучения на доступных платформах дистанционного обучения	Постоянно	ППС кафедры; Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
4.	Стажировки по профилю читаемых курсов в ИТ-компаниях РБ (ООО «Азати», ООО «Интэкс-Софт», ООО «Когнитек», ООО «АйТехАрт», ООО «Сенла Групп»)	Согласно плану стажировок	Зав. кафедрой СПКБ	Бюджетные и внебюджетные средства университета	
5.	Привлечение специалистов-практиков к проведению занятий, не менее 2-х в год на каждом курсе, в объеме не менее 16 часов по читаемой дисциплине	Согласно учебному плану	Зав. кафедрой СПКБ	Фонд почасовой оплаты труда	
6.	Участие в работе курсов повышения квалификации в области иностранного языка	Согласно плану повышения квалификации	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
7.	Обеспечение участия ППС кафедры в программах академической мобильности (в том числе, виртуальной)	Согласно плану работы кафедры	Зав. кафедрой СПКБ	Бюджет программ мобильности	
8.	Участие ППС в составе рабочих групп международных образовательных проектов, проектов международной технической помощи	Согласно регламенту иницированных проектов	Зав. кафедрой СПКБ	Бюджет проектов	
9.	Обеспечить подготовку и защиту кандидатской диссертации (Середа Е.В.)	31.12.2027	Зав. кафедрой СПКБ, ст. преподаватель Середа Е.В.	Не требуется	

3.1.3. Воспитательная деятельность в рамках формирования универсальных и профессиональных компетенций

Информация о мероприятиях, направленных на воспитание средствами учебных дисциплин, и соответствующие задания ежегодно обновляются в индивидуальных планах преподавателей и публикуются на образовательном портале университета.

Таблица 3.6. Перечень мероприятий по развитию воспитательной деятельности в рамках формирования универсальных и профессиональных компетенций.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Комплект компьютерных тестов (ККТ) по направлению «История ИИ»	май 2025	Зав.кафедрой Кадан А.М.	Не требуются	
2.	ККТ по направлению «Роль женщин в развитии ИИ»	май 2025	Зав.кафедрой Кадан А.М.	Не требуются	
3.	ККТ по направлению «Этические нормы использования ИИ»	май 2025	Зав.кафедрой Кадан А.М.	Не требуются	
4.	ККТ по направлению «Роль женщин в развитии Кибербезопасности»	май 2025	Зав.кафедрой Кадан А.М.	Не требуются	
5.	Написание эссе согласно предложенной тематике	июнь 2025	Старший преподаватель Серeda Е.В.	Не требуются	
6.	Проведение дискуссий «О защите персональных данных в общедоступных информационных системах»	май 2025	Доцент Зайквa С.А.	Не требуются	
7.	Работа над проектом в рамках дисциплины «Квантовые системы и технологии»	декабрь 2024	Доцент Лавыш А.В.	Не требуются	
8.	Подготовка публичного выступления с докладом и презентацией на одну из предложенных тем в рамках дисциплины «Квантовая криптография»	март 2025	Доцент Лавыш А.В.	Не требуются	
9.	Подготовка эссе «Правовой статус криптовалют и криптовалютных операций в Республике Беларусь Регулирование криптодеятельности в Беларуси»	май 2025	Доцент Ливак Е.Н.	Не требуются	

10.	Подготовка эссе «Использование технологии блокчейн в Беларуси Лучшие блокчейн-разработчики Беларуси»	май 2025	Доцент Ливак Е.Н.	Не требуются	
11.	Подготовка эссе «Беларусь как IT-страна Парк высоких технологий - гордость Республики Беларусь Достижения Беларуси в IT-сфере»	июнь 2025	Доцент Ливак Е.Н.	Не требуются	
12.	Эвристическое задание «Знакомство с направлениями деятельности IT компаний в сфере искусственного интеллекта»	Октябрь 2024	Доцент Провсирнина И.Б.	Не требуются	

3.1.4. Научно-исследовательская и инновационная деятельность

3.1.4.1. Вовлечение студентов специальности Искусственный интеллект в учебно-исследовательскую, научно-методическую и научную работу является одной из основных задач выпускающей кафедры. Исполнение нефинансируемой НИР «Цифровые технологии в прикладных исследованиях и образовании» за счет второй половины рабочего дня осуществляется всеми сотрудниками кафедры СПКБ.

3.1.4.2. Практически все преподаватели кафедры регулярно публикуются в научных изданиях с ненулевым импакт-фактором, большинство преподавателей с учёной степенью имеют публикации в журналах из списков ВАК РБ и РФ, изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science.

Вовлечение студентов в стартап-движение и инновационную деятельность, использование инфраструктуры научно-технологического парка ГрГУ в учебном процессе и выполняемых на кафедре НИР и НИРС будет осуществлено с 2025 г. Перечень мероприятий по развитию НИИИД представлен в таблице 3.7.

Таблица 3.7. Перечень мероприятий по развитию НИИИД.

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Обеспечить вовлечение не менее 1 студента в выполнение каждой финансируемой НИР кафедры	31.12.2025	Зав. кафедрой СПКБ, рук. НИР	Средства НИР для оплаты работ по договору	
2.	Вовлечь в работу СНИЛ «Интеллект-Безопасность» не ме-	31.06.2025	Зав. кафедрой СПКБ, рук. СНИЛ	Средства для премирования руководителя	

	нее 20% обучающихся специальности «Искусственный интеллект»				
3.	Обеспечить подготовку к выставочной деятельности не менее одной разработки кафедры в год (в виде макета, прототипа, программы, презентации, стенда и т.д.), внесенной в каталоги научно-технической продукции	Ежегодно, с 01.09.2026	Зав. кафедрой СПКБ	Внебюджетные средства ГрГУ, средства ФаМИ для оплаты изготовления выставочного экспоната	
4.	Вовлечь обучающихся в стартап-движение, обеспечив представление не менее трех бизнес-проектов от кафедры ежегодно)	Ежегодно, с 01.09.2026	Зав. кафедрой СПКБ, Разова Е.Л.	Средства ФаМИ для премирования руководителей	
5.	Обеспечить реализацию хозяйственных договоров на разработку научно-технической продукции (оказание услуг) для предприятий и организаций региона, не менее двух договоров ежегодно	Ежегодно, с 01.09.2026	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
6.	Обеспечить публикации ППС кафедры, имеющих учёные степени и звания, в журналах, индексируемых в БД Scopus и Web of Science, из расчёта не менее одной статьи в два года на одного преподавателя	Ежегодно, с 01.09.2026	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
7.	Обеспечить вовлечение в НИРС не менее 65% студентов 3–4 курсов	с 2026 г.	Научные руководители Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
8.	Обеспечить участие в профильных конференциях с докладами не менее 40% студентов 3–4 курсов	с 2026 г.	Научные руководители Зав. кафедрой СПКБ	Оплата оргвзносов из средств ФаМИ	

9.	Обеспечить подготовку и представление на Республиканский конкурс научных работ студентов 100 % курсовых и дипломных работ, защищенных на отметки 9 и 10 баллов	с 2026 г.	Научные руководители Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
----	--	-----------	---	--------------	--

3.1.5. Сотрудничество, в т.ч. международное

3.1.5.1. В настоящее время кафедра является исполнителем четырех договоров о сотрудничестве ГрГУ им. Янки Купалы с организациями, работающими в сфере ИТ (см. таблицу 3.8).

Таблица 3.8. Партнеры кафедры СПКБ.

№	Наименование организации	Направления сотрудничества
1.	АО «ИнфоВотч» (РФ, г.Москва)	Договор о международном сотрудничестве. Обучение студентов с использованием продукции и учебных материалов компании, профориентационные мероприятия, участие представителей компании в работе ГЭК
2.	ООО «Вайзор Геймз» (РБ, г.Минск)	Договор о сотрудничестве. Организация совместной учебно-научно-исследовательской лаборатории «Искусственного интеллекта и компьютерной безопасности». Обучение студентов с использованием спонсорской помощи и учебных материалов компании, профориентационные мероприятия, проведение совместных конкурсов для студентов.
3.	ООО «Азати» (РБ, г.Гродно)	Договор об организации филиала кафедры. Совместное обучение студентов, проведение профильных семинаров, практика, профориентационные мероприятия, трудоустройство выпускников
4.	ООО «Интэкс-Софт» (РБ, г.Гродно)	Договор об организации филиала кафедры. Совместное обучение студентов, проведение профильных семинаров, практика, профориентационные мероприятия, трудоустройство выпускников

3.1.5.2. Факультетом математики и информатики и выпускающей кафедрой СПКБ определены мероприятия по заключению договоров на организацию практик, установлению договоренностей об организации учебного процесса, стажировок ППС, выполнении НИР со следующими предприятиями: ООО «Азати», ООО «ИнтэксСофт», ООО «Девкрафт», ООО «Когнитек», ООО «Инстинтулс», ООО «Скилсофт», ООО «МигСофт»
Перечень мероприятий приведен в таблице 3.9.

Таблица 3.9. Перечень мероприятий по развитию сотрудничества.

№	Наименование мероприятия (с указанием организации - партнера)	Срок исполнения	Ответственный	Ресурсы, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	Проведение ознакомительных занятий, экскурсий, организация практик в перечисленных организациях	С 01.01.2025	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
2.	Заключение договоров на оказание спонсорской помощи для создания учебных лабораторий и организации профильных мероприятий	31.12.2026	Зав. кафедрой СПКБ	Не требуется	
3.	Организация стажировок ППС в перечисленных организациях	Согласно отдельному графику	Зав. кафедрой СПКБ	Бюджетные и внебюджетные средства ГрГУ	

3.1.6. Инфраструктура и материально-техническая база

В настоящее время на кафедре СПКБ имеется учебное оборудование для проведения занятий по следующим дисциплинам, входящим в учебный план специальности 6-05-0611-03 Искусственный интеллект: «Основы компьютерных систем», «Компьютерные системы и сети» «Операционные системы». Обеспеченность библиотечными ресурсами – за счет научной литературы и учебных пособий в электронном виде.

Для проведения лабораторных занятий по дисциплинам учебного плана, которые необходимо обеспечить учебным лабораторным оборудованием и перечень этого оборудования представлены в таблице 3.10.

Таблица 3.10. Планируемые закупки.

№	Название дисциплины	Дата закупки	Предмет закупки	Стоимость, источник финансирования	Отметка о выполнении
1.	«Основы кибербезопасности», «Обеспечение безопасности Интернета вещей», «Технологии компьютерного зрения», «Распознавание и синтез речи», «Технологии Интернета вещей», «Смарт-технологии автоматизации и реинжиниринга бизнеса», «Интеллектуальный анализ данных», «Основы защиты информации»	Ежегодно июль	Приобретение учебного оборудования и материалов для лабораторного практикума по направлению «Интеллектуальная защита»	До 4000 BYN ежегодно. Спонсорская помощь	

3.1.7. Развитие культуры обеспечения качества в рамках образовательной программы

Для развития культуры обеспечения качества и эффективного управления образовательной программой необходимо внедрение ряда мероприятий, направленных на постоянное совершенствование содержания программы, учебного процесса и административных процедур. Ключевые мероприятия представлены в таблице 3.11.

Таблица 3.11. Мероприятия по развитию системы обеспечения качества

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
Развитие культуры обеспечения качества.					
1.	Вовлечение всех заинтересованных сторон (преподавателей, студентов, выпускников, работодателей)	31.12.2025	Зав.кафедрой	Повышение качества образования	
2.	Внедрение системы внутреннего аудита качества (регулярно оценивать эффективность программы, выявлять слабые места и принимать корректирующие меры)	31.12.2025	Зав.кафедрой		
Механизмы управления образовательной программой					
3.	Создание рабочей группы (РГ) по управлению программой (координатора программы, академические наставников, представителей индустрии, студенты)	31.12.2025	Зав.кафедрой, РГ	Повышение качества образования	
4.	Введение системы контроля и мониторинга выполнения программы (оценка качества преподавания, успеваемости студентов, выполнения запланированных учебных мероприятий)	31.12.2025	Зав.кафедрой, РГ		
5.	Интеграция современных инструментов управления образовательным процессом (LMS)	31.12.2025	Зав.кафедрой, преподаватели, РГ		
Обеспечение актуальности и соответствия программы					
6.	Регулярный пересмотр образовательной программы на основе обратной связи от студентов, выпускников и работодателей	Ежегодно, апрель	Зав.кафедрой, РГ	Повышение качества образования	
7.	Мониторинг тенденций и новых технологий в области ИИ	Ежегодно, март-июнь	Зав.кафедрой, преподаватели, РГ		
8.	Проведение консультаций с представителями индустрии и экспертами по ИИ для обсуждения изменений в требованиях к специалистам и необходимости корректировки учебных планов	Ежегодно, март-июнь	Зав.кафедрой, РГ		
Мероприятия по пересмотру плана и учебных материалов					

9.	Анализ учебных материалов и образовательного плана	Ежегодно, июнь	Зав.кафедрой, РГ	Повышение качества образования	
10.	Организация рабочих групп для разработки предложений по изменению учебного плана	Ежегодно, март-июнь	Зав.кафедрой, РГ	Повышение качества образования	
Оценка и улучшение образовательного процесса					
11.	Внедрение системы обратной связи от студентов по каждому курсу и преподавателю	31.12.2026	Зав.кафедрой, РГ	Повышение качества образования	
12.	Использование метрик и показателей эффективности	постоянно	Зав.кафедрой, РГ		
Создание условий для инноваций и развития					
13.	Поддержка научно-исследовательской деятельности студентов и преподавателей (включая интеграцию исследований в учебный процесс)	Ежегодно, март-июнь	Зав.кафедрой, РГ	Повышение качества образования	
14.	Развитие международного сотрудничества (участие в обменных программах, стажировках и совместных исследовательских проектах)	постоянно	Зав.кафедрой, РГ		
15.	Организация мероприятий по обмену опытом между различными образовательными учреждениями, кафедрами и лабораториями, занимающимися ИИ	постоянно	Зав.кафедрой, РГ		

3.1.8. Мероприятия по информированию общественности в рамках образовательной программы

Информирование общественности в рамках образовательной программы предполагает решение нескольких задач. Это, наряду с привлечением абитуриентов, работа с потенциальными работодателями выпускников специальности при организации проведения производственных практик и распределения, возможности трудоустройства выпускников во время учебы. А также поиск потенциальных заказчиков для заключения договоров на выполнение дипломных работ и ИНР, использующих технологии ИИ.

Таблица 3.12. Мероприятия по информированию общественности

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный	Ожидаемые результаты	Отметка о выполнении
1	Участие в Днях университета / факультета / кафедры	Согласно плану университета/факультета/кафедры	Зав.кафедрой	Информирование заинтересованных лиц	
2	Проведение многопрофильной олимпиады ГрГУ им.Янки Купалы	Согласно плану университета	Зав.кафедрой	Привлечение лучших абитуриентов	

3	Проведение открытой олимпиады по кибербезопасности для студентов и школьников (турнир программистов по ИИ и защите информации)	ежегодно	Зав.кафедрой	Привлечение лучших абитуриентов	
4	Выступление перед школьниками общеобразовательных классов школ области	Ежегодно 1 полугодие	Зав.кафедрой	Привлечение лучших абитуриентов	
5	Выступления перед участниками республиканских олимпиад и учащимися специализированных классов	Ежегодно 1 полугодие	Зав.кафедрой	Привлечение лучших абитуриентов	
6	Публикации в СМИ	ежегодно	Зав.кафедрой	Привлечение абитуриентов	
7	Сопровождение сайта факультета (раздел кафедры СПКБ)	постоянно	Зав.кафедрой, специалист кафедры	Привлечение абитуриентов	

4. Оценка рисков при реализации плана развития специальности

Оценить возможные риски реализации программы и предложить мероприятия, направленные на их устранение (минимизацию).

Таблица 3.13. Риски реализации программы и мероприятия по их устранению

№	Наименование возможных рисков	Мероприятия по устранению рисков
1.	Снижение интереса абитуриентов к IT-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	
3.	Невозможность обеспечить качественное преподавание дисциплин специализации собственными силами	Подготовка кадров из числа молодых выпускников специальности, поиск мотивированных к научно-педагогической деятельности выпускников магистратуры и аспирантуры из профильных УВО РБ, привлечение внешних специалистов, в т.ч. из организаций-заказчиков кадров
4.	Недостаточно высокий 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	Выявление потребностей, реализация корректировки образовательной программы, обучение на базе организаций-заказчиков кадров

6	Отказ профильных предприятий и организаций в установлении партнёрских отношений	Поиск новых партнёров
7	Несоответствие основных направлений научной работы кафедры профилю подготовки специалистов	Вовлечение ППС в формирование заявок на получение научных грантов и поиску заказов на разработку научно-технической продукции (услуг) по профилю специальности
8	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

1.2. Целевые индикаторы

Таблица 3.14. Целевые индикаторы

№ п/п	Предмет оценки качества образовательной программы	Показатель оценки	Планируемое значение показателя			
			2024	2025	2026	2027
Оценка качества образовательной деятельности студентов и ее результатов						
1	Промежуточные результаты теоретического и практического обучения	Средний балл промежуточной аттестации по учебным дисциплинам (модулям), курсовым работам (проектам), практикам	6,7	6,8	6,9	7
2	Итоговые результаты	Доля дипломов с отличием, полученных на государственном экзамене и защите дипломной работы (проекта)	-	-	-	7
		Доля обучающихся, успешно завершивших обучение по ОП, от общего количества обучающихся, зачисленных на обучение	-	-	-	97
Оценка качества образовательных программ (образовательная среда и НМО)						
3	Практическая составляющая ОП	Доля учебных дисциплин, совместно реализованных с социальными партнерами	2,5	2,5	3	3
4	Научно-методическое обеспечение ОП	Процент обеспеченности зарегистрированными	55	65	75	100

		ЭУМК/ЦУМК дисциплин учебного плана				
		Процент обеспеченности дисциплин учебного плана учебными изданиями с грифом	90	95	100	100
Кадруемое обеспечение образовательной программы						
5	Остепененность педагогических работников, реализующих ОП	Доля ППС, работающего на постоянной основе, обеспечивающего реализацию образовательной программы	80	80	80	80
		Доля штатных работников из числа ППС, включая совместителей (работающих по трудовому договору), имеющих ученые и почетные степени и звания	80	80	80	80
6	Педагогическое мастерство	Результаты рейтинга ППС по разделу «учебная деятельность»	462	462	462	462
		Результаты рейтинга ППС по разделу «научно-исследовательская и инновационная деятельность»	122	122	122	122
7	Востребованность ОП	Проходной балл на специальность (дневная форма за счет средств бюджета), проходной балл (дневная форма на платной основе)	364. 220	354. 244	354. 244	354. 244
		Доля иностранных студентов, обучающихся на ОП (на 01.01.)	1	2	2	3
8	Удовлетворенность студентов	Уровень удовлетворенности студентов	4,39	4,25	4,25	4,25
9	Профессиональные качества преподавателя	Результаты опроса «Преподаватель глазами студентов»	4,76	4,8	4,8	4,8

10	Закрепляемость молодых специалистов в профессии	Уровень закрепляемости молодых специалистов по специальности	100	100	100	100
----	---	--	-----	-----	-----	-----

Проректор по учебной работе


 _____ Л.Ю. Павлов

Декан факультета математики и информатики


 _____ А.Ф. Проневич

Заведующий кафедрой системного программирования и компьютерной безопасности


 _____ А.М. Кадан

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 системного программирования и компьютерной безопасности
 Протокол № 11 от 30.08 2024г.