

СОГЛАСОВАНО

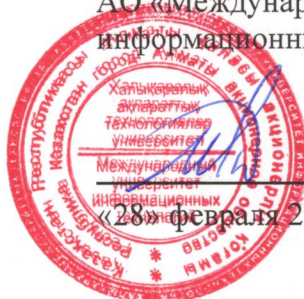
Председатель  
Учебно-методического совета  
АО «МУИТ»

**Мустафина А.К.**

«12» декабря 2024 г. Протокол УМС №3

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Правления-Ректор  
АО «Международный университет  
информационных технологий»



**Исахов А.А.**

«28» февраля 2025 г. Протокол УС № 10

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

### 8D06103 Информационные системы

Код и классификация области образования: 8D06 Информационно-коммуникационные технологии

Код и классификация направлений подготовки: 8D061 Информационно-коммуникационные технологии

Группа образовательных программ: D094 Информационные технологии

Уровень по МСКО: 8

Уровень по НРК: 8

Уровень по ОРК: 8

Присуждаемая академическая степень: Доктор философии (PhD) по образовательной программе “8D06103 Информационные системы”

Срок обучения: 3 года

Объем кредитов: 180

СОГЛАСОВАНО

ТОО “Yellow Cloud Technologies”



Директор Садыков Н.Р.

2025 г.

СОГЛАСОВАНО

ТОО “Zerone Technology”

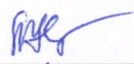
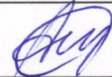


Директор Рашидинов Д.Р.

2025 г.

г. Алматы, 2025 год

Шифр и наименование образовательной программы: “8D06103 Информационные системы”.

№ п/п	Разработчики образовательной программы (Должность, ученая степень, академическая степень, Ф.И.О. )	Подпись
1	Профессор кафедры “Информационные системы”, д.т.н., профессор Найзабаева Лязат	
2	Сениор-лектор кафедры “Информационные системы”, магистр технических наук Ауезова Әнел Саттарқызы	

## Оглавление

Список сокращений и обозначений .....	4
1. Описание образовательной программы.....	5
2. Цель и задачи образовательной программы.....	5
Задачи: .....	6
3. Паспорт образовательной программы.....	6
4. Профессиональные стандарты (ПС), карточки профессии, трудовые функции .....	8
5. Перечень компетенций ОП .....	8
6. Перечень результатов обучения ОП.....	9
7. Матрица соотнесения результатов обучения образовательной программы с формируемыми компетенциями (V) .....	9
8. Взаимосвязь РО с трудовыми функциями.....	10
9. Таблица взаимосвязи компетенций, результатов обучения, методов и критериев оценивания .....	11
10. Сведения о модулях образовательной программы .....	16
11. Сведения о дисциплинах образовательной программы.....	19
12. Учебный план образовательной программы (Платонус) .....	23

## Список сокращений и обозначений

БК	Базовая компетенция
БМ	Базовый модуль
ВО	Высшее образование
ГОСО	Государственный общеобязательный стандарт образования
ЕКР	Европейская квалификационная рамка
ЕФО	Европейский фонд образования
ЗУН	Знания, умения, навыки
НКЗ	Национальный классификатор занятий
НРК	Национальная рамка квалификаций
НСК	Национальная система квалификаций
ОГМ	Общегуманитарный модуль
ОМ	Общий модуль
ОП	Образовательная программа
ОПМ	Общепрофессиональный модуль
ОРК	Отраслевая рамка квалификаций
ОК	Общеобразовательная компетенция
ПС	Профессиональный стандарт
ПВО	Послевузовское образование
ПК	Профессиональная компетенция
ПМ	Профессиональный модуль
РГ	Рабочая группа
РК	Республика Казахстан
РО	Результат обучения
СМ	Специальный модуль
СМК	Система менеджмента качества
СЭМ	Социально-экономический модуль
ТиПО	Техническое и профессиональное образование
ТиППО	Техническое и профессиональное образование и послесреднее образование
ЮНЕСКО	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/ специализированное учреждение Организации Объединённых
UNESCO	Наций по вопросам образования, науки и культуры.
Cedefop	European Centre for the Development of Vocational Training
DACUM	отангл. Developing Curriculum
ECVET	European Credit System for vocational education and training
EQAVET	European Quality Assurance in Vocational Education and Training
ENQA	European Association for Quality Assurance in Higher Education/Европей- ская ассоциация по обеспечению качества в высшем образовании
ESG	Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area
FIBAA	Международное агентство (некоммерческий фонд) по аккредитации и экспертизе качества высшего образования (г. Бонн, Германия)
IQM-HE	Internal Quality Management in Higher Education
TACIS	Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States
WSI	WorldSkills International

## 1. Описание образовательной программы

Данная образовательная программа (ОП) была разработана на базе профессиональных стандартов (ПС) Национальной палаты предпринимателей «Атамекен», Национальной рамки квалификаций (НРК), отраслевой рамки квалификаций (ОРК) в сфере информационных технологий и региональных стандартов (РС) обучения, опираясь на исследования и тренды, указанные в Атласе новых профессий и компетенций (АНПиК) Казахстана в области информационных технологий.

В современном мире информационных технологий наблюдается принципиально новый качественный сдвиг, кардинально меняющий рынки и среду, в которой мы ежедневно живем и работаем. Это связано прежде всего с проникновением цифровых технологий как в повседневную жизнь людей, так и ставших «цифровыми» компаний. Действительно после оцифровки каждого бита данных и избавления от бумажных носителей информации, мировой бизнес-ландшафт превратился в сеть с тесными внутренними связями.

По данным исследования международной исследовательской и консалтинговой компании International Data Corporation (IDC), почти половина компаний заявили о своей

«устремленности в цифровые технологии». Это означает, что необходимы кадры готовые к разработке цифровых стратегий и архитектур, которые имитируют работу компаний, которые изначально построили бизнес вокруг цифровых технологий. Кадры, использующие облачные, Agile и DevOps-практики, цифровые инновационные платформы и сообщества, а также интегрированное управление данными и монетизацию.

Цифровая система - метафора, которая предлагает рассматривать современные организации как смешанные сообщества и системы, в которых взаимодействуют люди и цифровые агенты. При этом открытость в объединении усилий разработчиков, развития государственно-частного партнерства и построения конкурентной среды с целью обеспечения стремительного роста числа доступных цифровых сервисов, а также улучшения их качества.

Образовательная программа уровня PhD докторантуры представляет собой совместное обучение для всех программ ИТ и дает профессиональные квалификации

- в области представления и обработки знаний в информационных системах,
- в области изучения методов построения логических, продукционных, сетевых моделей и их использования в информационных системах различного назначения: экспертных системах, нечетких системах, системах поддержки принятия решений, нейросетевых и генетических алгоритмах.
- разработке методов решения задач, для которых отсутствуют формальные алгоритмы: понимание естественного языка, обучение, доказательство теорем, распознавание сложных образов и т.д.

Теоретические исследования направлены на изучение информационных процессов и создание соответствующих математических моделей. Экспериментальные работы ведутся путем составления компьютерных программ и создания машин, решающих частные информационные задачи или разумно ведущих себя в заданной ситуации.

Образовательная программа будет способствовать формированию у докторанта умений и навыков в областях решения задач проектирования и управления на основе методов искусственного интеллекта, разработки программного обеспечения для современных информационных систем.

## 2. Цель и задачи образовательной программы

**Цель ОП:** подготовка компетентных специалистов -исследователей для обеспечения потребностей науки, которые обладают знаниями закономерности познания информационных процессов, методов поиска, обработки и представления профессионально

значимой информации в компьютерных науках, образовании и производстве в области современных информационных систем.

#### **Задачи:**

- изучение принципов организации современных информационных систем;
- освоение методов представления знаний и методов вывода в современных информационных системах;
- изучение методов и программных средств разработки информационных систем различного назначения;
- анализ реальных проблем, применение информационных систем для решения задач средствами экспертных систем, систем поддержки принятия решений.
- ознакомление с концепциями и методами, составляющими основу современных достижений информационных систем;
- определение ценности программного продукта за счёт интеграции с другими продуктами
- ознакомление с особенностями практического использования информационных систем и систем принятия решений.
- рассмотрение совокупности неразрывно связанных в единую сеть сервисов, устройств, других продуктов одной компании;
- разработка, сопровождение прикладных информационных в различных сферах.

Докторант должен владеть навыками аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, навыки самостоятельного сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике диссертационного исследования, умение создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых объектов, и разрабатывать предложения по внедрению результатов

### **3. Паспорт образовательной программы**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>
1.	Код и классификация области образования	8D06 Информационно-коммуникационные технологии
2.	Код и классификация направления подготовки	8D061 Информационно-коммуникационные технологии
3.	Группа образовательных программ	D094 Информационные технологии
4.	Наименование образовательной программы	8D06103 Информационные системы
5.	Цель Образовательной программы	Подготовка компетентных специалистов - исследователей для обеспечения потребностей науки, которые обладают знаниями закономерности познания информационных процессов, методов поиска, обработки и представления профессионально значимой информации в компьютерных науках, образовании и производстве в области современных информационных систем.
6.	Вид Образовательной программы	Новая
7.	Уровень по национальной рамке квалификаций	8
8.	Уровень по отраслевым рамкам квалификаций	8
9.	Отличительные особенности программы	Нет

10.	ВУЗ-партнер	Нет
11.	Присуждаемая академическая степень	доктор философии PhD по образовательной программе "8D06103 Информационные системы"
12.	Срок обучения	3 года
13.	Объем кредитов	180
14.	Язык обучения	Английский
15.	Атлас новых профессий	DevOps-инженер, Архитектор ИТ-экосистем
16.	Региональный стандарт	Нет
17.	Наличие приложения к лицензии на направление подготовки кадров	Имеется
18.	Номер лицензии на направление подготовки	KZ81LAM00001263
19.	Наличие аккредитации программы	ASIIN
20.	Формируемые результаты обучения	<p>Результаты обучения отражают контекст и содержание программы, соответствуют уровню докторантуры, являются взаимосвязанными, достижимыми и понятными. Докторант должен обладать углублёнными знаниями современных теорий, методов и технологий в области ИС, включая смежные дисциплины (большие данные, ИИ, безопасность и др.), демонстрировать способность к самостоятельному проведению научных исследований, формулировать и решать актуальные научные задачи, разрабатывать новые подходы, модели и алгоритмы, критически осмысливать и анализировать научные данные, а также публиковать результаты в рецензируемых изданиях, эффективно интегрируя междисциплинарные знания в профессиональной и исследовательской деятельности. Все результаты интегрированы в учебную нагрузку и оцениваются с применением соответствующих методов и критериев.</p>



#### 4. Профессиональные стандарты (ПС), карточки профессии, трудовые функции

№	Наименование ПС	Карточка профессии	Трудовые функции
1	Тестирование программного обеспечения	Научный исследователь в области ИКТ	1. Анализ проблем для разработки решений с использованием компьютерного оборудования и программного обеспечения. 2. Определение цели и задачи, и научный аппарат исследования 3. Проведение исследований, эксперимента и сбор доказательных данных по теме

#### 5. Перечень компетенций ОП

БК1: способность знать основные типы и классификацию информационных систем, закономерности информационных процессов, методы поиска, обработки и представления профессионально значимой информации;

БК2: способность эффективно осуществлять планирование, внедрение, настройку и поддержку компьютерной инфраструктуры организации;

БК3: способность приобретать с помощью информационных технологий и применять на практике новые знания и навыки, в том числе в новых областях знаний, которые не имеют прямого отношения к сфере деятельности;

БК4: владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях;

БК5: способность создавать, настраивать и регулировать крупные экосистемы;

БК6: культура мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных;

БК7: способность организовать взаимодействие между командой разработчиков и заказчиком; принятие управленческих решений в условиях разных мнений;

БК8: способность анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности.

ПК1: способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;

ПК2: способность разрабатывать техническое задание технических условий; формулировать техническое задание и критерии эффективности информационных систем;

ПК3: способность разрабатывать новые методы проектирования и разработки информационных систем;

ПК4: способность построить модели представления знаний, подходы и техники решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний);

ПК5: способность разрабатывать и программировать человеко-компьютерное взаимодействие, решать оптимизационные задачи с помощью алгоритмов искусственного интеллекта;

ПК6: способность разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые способы решения традиционных задач;



ПК7: умение разрабатывать стратегии проектирования, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости;

ПК8: способность прогнозировать развитие информационных систем и технологий;

ПК9: способность развивать конкурентные идеи в теории и практике информационных технологий и систем;

ПК10: способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями докторской программы);

ПК11: организация эффективной коллаборации и синхронизации этапов разработки продуктов;

ПК12: способность проводить обучение персонала.

## 6. Перечень результатов обучения ОП

PO1: Формулировать задачи исследования и найти пути их решения на основе моделей и методов интеллектуального анализа данных, машинного обучения, нейронных сетей, теорий вычислительной сложности и оптимизации;

PO2: Применять методы обработки больших данных и интеллектуального анализа данных для решения ресурсоемких задач;

PO3: Демонстрировать закономерности познания информационных процессов, методы поиска, обработки и представления профессионально значимой информации;

PO4: Внедрять и масштабировать методологии DevOps, синхронизируя все этапы и элементы процесса создания программных продуктов от фазы написания кода до стадии тестирования и выпуска;

PO5: Разрабатывать интеллектуальные информационные системы и компоненты к ним на основе современных методов науки о данных;

PO6: Разрабатывать вычислительные алгоритмы для инженерных задач и реализовывать их в высокопроизводительных системах;

PO7: Проектировать и разрабатывать архитектуру ПО, включающие множество функций, поддержание их работоспособности и последовательное развитие;

PO8: Генерировать собственные новые научные идеи в конкретной предметной области и доносить их до научного сообщества;

PO9: Предлагать обоснованные заявки или пояснительные записки научно-исследовательских проектов в области ИКТ;

PO10: Оценить свои и известные научные исследования и подготавливать аналитические материалы для выработки стратегических решений в области ИКТ;

PO11: Применять теорию управления с помощью математических моделей, методов интеллектуального управления системой.

## 7. Матрица соотнесения результатов обучения образовательной программы с формируемыми компетенциями (V)

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11
БК 1		V			V						
БК 2		V									
БК 3				V							
БК 4				V							
БК 5				V							
БК 6						V					
БК 7							V	V			

БК8								V			
ПК1	V										
ПК2			V								
ПК3			V								
ПК4			V								V
ПК5			V		V						
ПК6								V			
ПК7								V			
ПК8								V			
ПК9								V			
ПК10							V		V		
ПК11						V					
ПК12										V	

## 8. Взаимосвязь РО с трудовыми функциями

№	РО	Трудовые функции
1.	РО1: Формулировать задачи исследования и найти пути их решения на основе моделей и методов интеллектуального анализа данных, машинного обучения, нейронных сетей, теорий вычислительной сложности и оптимизации;	1. Анализ проблем для разработки решений с использованием компьютерного оборудования и программного обеспечения. 2. Определение цели и задачи, и научный аппарат исследования 3. Проведение исследований, эксперимента и сбор доказательных данных по теме
2.	РО2 Применять методы обработки больших данных и интеллектуального анализа данных для решения ресурсоемких задач;	Анализ проблем для разработки решений с использованием компьютерного оборудования и программного обеспечения.
3.	РО3 Демонстрировать закономерности познания информационных процессов, методы поиска, обработки и представления профессионально значимой информации;	Проведение исследований, эксперимента и сбор доказательных данных по теме
4.	РО4 Внедрять и масштабировать методологии DevOps, синхронизируя все этапы и элементы процесса создания программных продуктов от фазы написания кода до стадии тестирования и выпуска;	Проведение исследований, эксперимента и сбор доказательных данных по теме
5.	РО5 Разрабатывать интеллектуальные информационные системы и компоненты к ним на основе современных методов науки о данных;	Анализ проблем для разработки решений с использованием компьютерного оборудования и программного обеспечения.

6.	PO6 Разрабатывать вычислительные алгоритмы для инженерных задач и реализовывать их в высокопроизводительных системах;	Определение цели и задачи, и научный аппарат исследования
7.	PO7 Проектировать и разрабатывать архитектуру ПО, включающие множество функций, поддержание их работоспособности и последовательное развитие;	1. Анализ проблем для разработки решений с использованием компьютерного оборудования и программного обеспечения 2. Определение цели и задачи, и научный аппарат исследования
8.	PO8 Генерировать собственные новые научные идеи в конкретной предметной области и доносить их до научного сообщества;	Определение цели и задачи, и научный аппарат исследования
9.	PO9 Предлагать обоснованные заявки или пояснительные записки научно-исследовательских проектов в области ИКТ;	1. Определение цели и задачи, и научный аппарат исследования 2. Проведение исследований, эксперимента и сбор доказательных данных по теме
10.	PO10 Оценить свои и известные научные исследования и подготавливать аналитические материалы для выработки стратегических решений в области ИКТ;	Проведение исследований, эксперимента и сбор доказательных данных по теме
11.	PO11 Применять теорию управления с помощью математических моделей, методов интеллектуального управления системой.	Анализ проблем для разработки решений с использованием компьютерного оборудования и программного обеспечения.

### 9. Таблица взаимосвязи компетенций, результатов обучения, методов и критериев оценивания

Компетенции выпускника ОП	Компетенции, выраженные в ожидаемых результатах обучения	Критерии оценивания	Наименование метода оценивания
<b>Базовые компетенции</b>			
БК1: способность знать основные типы и классификацию информационных систем, закономерности информационных процессов, методы поиска, обработки и представления профессионально значимой информации;	PO2	1. Критически оценивает существующие типы и архитектуры информационных систем в контексте исследовательских и прикладных задач. 2. Разрабатывает и обосновывает авторские подходы к структурированию и представлению неструктурированной информации в профессиональной сфере. 3. Применяет методы интеллектуального анализа данных и семантического поиска для выявления закономерностей в информационных процессах.	Экзамен, проект, практическая работа, научная статья
	PO5		

		4.Формирует концептуальные модели информационных систем с учётом современных трендов (AI, Big Data, цифровая трансформация) и специфики отрасли исследования.	
БК2: способность эффективно осуществлять планирование, внедрение, настройку и поддержку компьютерной инфраструктуры организации;	PO2	1. Разрабатывает архитектуру компьютерной инфраструктуры с учётом потребностей организации. 2. Планирует и реализует процессы внедрения и настройки ИТ-инфраструктуры.	Проект, отчет по исследованию
БК3: способность приобретать с помощью информационных технологий и применять на практике новые знания и навыки, в том числе в новых областях знаний, которые не имеют прямого отношения к сфере деятельности;	PO4	1.Анализирует и осваивает современные ИТ-инструменты и концепции в смежных или новых научных областях (например, биоинформатика, цифровая гуманитаристика, юридические ИС и др.). 2.Интегрирует междисциплинарные знания, полученные с помощью ИТ, в научные исследования и прикладные задачи. 3.Критически оценивает цифровые образовательные ресурсы и научные платформы с точки зрения научной достоверности и применимости. 4.Проектирует индивидуальную цифровую образовательную траекторию на основе задач диссертационного исследования.	НИРД, научная статья, отчет по исследованию, презентация, методическая разработка.
БК4: владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях;	PO4	1. Применяет современные ИТ-средства для сбора, хранения и обработки больших объёмов структурированной и неструктурированной информации. 2. Разрабатывает и оптимизирует решения для эффективной передачи и интеграции данных в распределённых системах. 3. Оценивает надежность, безопасность и производительность информационных потоков в глобальных сетях. 4. Внедряет инновационные технологии хранения и трансляции данных (облачные решения, распределённые реестры и др.) в рамках научных или прикладных задач	Экзамен, НИРД, отчет по исследованию, проект, презентация, научная статья.
БК5: способность создавать, настраивать и регулировать крупные экосистемы;	PO4	1.Проектирует архитектуру цифровых экосистем с учетом масштабируемости, совместимости и устойчивости компонентов. 2.Настраивает взаимодействие между сервисами, платформами и участниками экосистемы с использованием современных технологических стэков.	Научная статья, отчет по исследованию

БК6: культура мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных;	PO6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выстраивает обоснованные логические рассуждения на основе анализа разнородных и неполных данных.</li> <li>2. Интерпретирует данные с учётом контекста различных научных и технических дисциплин.</li> <li>3. Формирует аргументированные выводы и научные суждения, учитывающие неопределённость и многовариантность решений.</li> <li>4. Демонстрирует высокий уровень критического мышления при решении исследовательских и междисциплинарных задач.</li> </ol>	НИРД, научная статья, кейс-анализ, отчет по исследованию, презентация.
БК7: способность организовать взаимодействие между командой разработчиков и заказчиком; принятие управленческих решений в условиях разных мнений;	PO7 PO8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организует эффективную коммуникацию между технической командой и заказчиком с учётом целей и ограничений проекта.</li> <li>2. Принимает управленческие решения в условиях неопределённости и множественности точек зрения.</li> <li>3. Оценивает риски и последствия управленческих решений в контексте проектной деятельности.</li> </ol>	кейс-анализ, проект, презентация, отчет по исследованию, НИРД.
БК8: способность анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности.	PO8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализирует текущий уровень профессиональных и исследовательских компетенций.</li> <li>2. Определяет индивидуальные образовательные траектории с учетом целей научной и профессиональной деятельности.</li> <li>3. Демонстрирует навыки саморегуляции и стремление к непрерывному обучению.</li> <li>4. Адаптируется к новым профессиональным условиям и требованиям междисциплинарной среды.</li> </ol>	отчет по исследованию, презентация, НИРД, методическая разработка, кейс-анализ.
<b>Профилирующие компетенции</b>			
ПК1: способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	PO1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводит глубокий анализ профессиональной информации с использованием современных методов критического и системного мышления.</li> <li>2. Выделяет ключевые идеи и тенденции в большом объёме данных, формирует логическую структуру аналитического материала.</li> <li>3. Представляет результаты анализа в научно обоснованной форме с учётом требований целевой аудитории.</li> </ol>	Аналитический отчет, научная статья
ПК2: способность разрабатывать техническое задание технических условий; формулировать техническое задание и критерии	PO3	Формулирует цели, функциональные и нефункциональные требования к информационной системе.	проект, кейс-анализ, отчет по исследованию

эффективности информационных систем;			
ПК3: способность разрабатывать новые методы проектирования и разработки информационных систем;	PO3	1. Анализирует существующие методы проектирования и разработки информационных систем, выявляет их ограничения. 2. Разрабатывает и обосновывает новые методы и подходы к созданию ИС с учетом современных технологических трендов.	НИРД, научная статья, отчет по исследованию
ПК4: способность построить модели представления знаний, подходы и техники решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний);	PO3	1. Применяет методы инженерии знаний для построения онтологий, семантических и логических моделей представления знаний. 2. Выбирает и обосновывает подходы и техники ИИ в зависимости от характера задачи и типа знаний.	НИРД, научная статья, проект
	PO11		
ПК5: способность разрабатывать и программировать человеко-компьютерное взаимодействие, решать оптимизационные задачи с помощью алгоритмов искусственного интеллекта;	PO3	1. Проектирует интерфейсы человеко-компьютерного взаимодействия с учетом принципов UX/UI, адаптивности и доступности. 2. Реализует программные решения для обеспечения эффективного взаимодействия пользователя с интеллектуальными системами.	проект, НИРД, отчет по исследованию
	PO5		
ПК6: способность разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые способы решения традиционных задач;	PO8	Разрабатывает оригинальные методы и подходы к их решению с применением современных ИТ-инструментов.	НИРД, научная статья
ПК7: умение разрабатывать стратегии проектирования, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости;	PO8	Формулирует цели проектирования информационных систем с учетом специфики задач и контекста применения.	проект, отчет по исследованию
ПК8: способность прогнозировать развитие информационных систем и технологий;	PO8	Анализирует современные тенденции и направления развития информационных систем и технологий.	НИРД, научная статья
ПК9: способность развивать конкурентные идеи в теории и практике информационных технологий и систем;	PO8	1. Выявляет актуальные научные и прикладные задачи в области ИТ и систем. 2. Разрабатывает оригинальные идеи с высоким потенциалом научной новизны и практической применимости.	НИРД, научная статья, проект
ПК10: способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями докторской программы);	PO7	1. Осуществляет профессиональную настройку, тестирование и эксплуатацию профильного оборудования и ИТ-инфраструктуры. 2. Применяет современные технические средства для проведения научных экспериментов и сбора данных. 3. Оценивает технические характеристики и возможности оборудования для решения исследовательских и прикладных задач.	практическая работа, отчет по исследованию, НИРД, проект.
	PO9		

ПК11: организация эффективной коллаборации и синхронизации этапов разработки продуктов;	РО6	1. Планирует и координирует этапы разработки ИТ-продукта с учетом задач, сроков и распределения ресурсов. 2. Обеспечивает синхронизацию технических, исследовательских и управленческих компонентов проекта.	Научная статья, отчет по исследованию, методическая разработка, отчет
ПК12: способность проводить обучение персонала.	РО10	1. Разрабатывает обучающие программы и материалы с учетом уровня подготовки и профессиональных задач персонала. 2. Проводит обучение с использованием современных педагогических и цифровых технологий. 3. Оценивает эффективность обучения и адаптирует содержание в соответствии с обратной связью. 4. Формирует у обучаемых прикладные навыки и понимание ключевых концепций в сфере информационных технологий.	методическая разработка, презентация



## 10. Сведения о модулях образовательной программы

Код модуля и наименование модуля	Объем (трудоемкость) модуля	Результаты обучения	Критерии оценки результатов обучения	Дисциплины, формирующие модуль, Код и Наименование
<b>БАЗОВЫЕ МОДУЛИ</b>				
BM8102 Технологии и инструменты анализа больших данных	8 кредитов	<p>PO1: Формулировать задачи исследования и найти пути их решения на основе моделей и методов интеллектуального анализа данных, машинного обучения, нейронных сетей, теорий вычислительной сложности и оптимизации;</p> <p>PO3: Демонстрировать закономерности познания информационных процессов, методы поиска, обработки и представления профессионально значимой информации;</p> <p>PO4: Внедрять и масштабировать методологии DevOps, синхронизируя все этапы и элементы процесса создания программных продуктов от фазы написания кода до стадии тестирования и выпуска;</p> <p>PO5: Разрабатывать интеллектуальные информационные системы и компоненты к ним на основе современных методов науки о данных;</p>	<p>1. Формулирует и обосновывает научную задачу, выбирает адекватные методы анализа, моделирования и вычислений в соответствии с целью исследования.</p> <p>2. Применяет современные инструменты и технологии (интеллектуальный анализ данных, Big Data, машинное обучение, DevOps и HPC) для решения комплексных исследовательских и инженерных задач.</p> <p>3. Оценивает эффективность и применимость разработанных решений, интерпретирует полученные результаты с учётом междисциплинарного контекста.</p> <p>4. Оформляет и представляет результаты научного исследования в соответствии с академическими и языковыми стандартами, включая публикации и выступления на английском языке.</p>	ANL8102 Обработка больших данных ANL8100 Инструменты анализа данных
BM8100 Научно-педагогическая подготовка	19 кредитов	<p>PO1: Формулировать задачи исследования и найти пути их решения на основе моделей и методов интеллектуального анализа данных, машинного обучения, нейронных сетей, теорий вычислительной сложности и оптимизации;</p> <p>PO3: Демонстрировать закономерности познания информационных процессов, методы поиска, обработки и представления профессионально значимой информации;</p> <p>PO4: Внедрять и масштабировать методологии DevOps, синхронизируя все этапы и элементы процесса создания программных продуктов от фазы написания кода до стадии тестирования и выпуска;</p> <p>PO8: Генерировать собственные новые научные идеи в конкретной предметной области и доносить их до научного сообщества;</p>	<p>1. Формулирует научные задачи и разрабатывает пути их решения с использованием методов интеллектуального анализа данных, машинного обучения, вычислительной математики и оптимизации.</p> <p>2. Создает и реализует алгоритмические и архитектурные решения для обработки больших и сложных данных в высокопроизводительных вычислительных средах.</p> <p>3. Генерирует и обосновывает оригинальные научные идеи, проводит их</p>	LAN8001А Академическое письмо RM8001 Методы научных исследований PP 8100 Педагогическая практика

		<p>PO10: Оценить свои и известные научные исследования и подготавливать аналитические материалы для выработки стратегических решений в области ИКТ;</p>	<p>апробацию и представляет научному сообществу через публикации, доклады и отчёты.</p> <p>4. Оценивает научные исследования (собственные и сторонние) и подготавливает аналитические обзоры для поддержки стратегических решений в сфере ИКТ и цифровых технологий.</p>	
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ МОДУЛИ</b>				
<p>PM8101</p> <p>Глубокое обучение и архитектурные решения в информационных системах</p>	<p>18</p> <p>кредитов</p>	<p>PO1: Формулировать задачи исследования и найти пути их решения на основе моделей и методов интеллектуального анализа данных, машинного обучения, нейронных сетей, теорий вычислительной сложности и оптимизации;</p> <p>PO2: Применять методы обработки больших данных и интеллектуального анализа данных для решения ресурсоемких задач;</p> <p>PO3: Демонстрировать закономерности познания информационных процессов, методы поиска, обработки и представления профессионально значимой информации;</p> <p>PO4: Внедрять и масштабировать методологии DevOps, синхронизируя все этапы и элементы процесса создания программных продуктов от фазы написания кода до стадии тестирования и выпуска;</p> <p>PO6: Разрабатывать вычислительные алгоритмы для инженерных задач и реализовывать их в высокопроизводительных системах;</p> <p>PO7: Проектировать и разрабатывать архитектуру ПО, включающие множество функций, поддержание их работоспособности и последовательное развитие;</p> <p>PO8: Генерировать собственные новые научные идеи в конкретной предметной области и доносить их до научного сообщества;</p> <p>PO10: Оценить свои и известные научные исследования и подготавливать аналитические материалы для выработки стратегических решений в области ИКТ;</p>	<p>1. Формулирует и решает исследовательские задачи, используя методы интеллектуального анализа данных, машинного обучения, теории вычислительной сложности, оптимизации и инженерного моделирования.</p> <p>2. Проектирует и разрабатывает архитектуру программных и интеллектуальных информационных систем, включая алгоритмы обработки Big Data, компоненты ИИ и высокопроизводительные вычисления.</p> <p>3. Создает и апробирует оригинальные научные идеи в области информационных технологий, представляет результаты в виде научных публикаций, докладов и проектных решений.</p> <p>4. Анализирует и интерпретирует научные исследования, включая собственные и сторонние работы, формируя аналитические выводы и рекомендации для стратегических решений в ИКТ-сфере.</p>	<p>PP 8101 Исследовательская практика</p> <p>SFT8105 Продвнутая программная архитектура</p> <p>SFT8102 Методы глубокого обучения</p> <p>SFT8103 Современная теория управления</p> <p>SFT8101 Теоретическая компьютерная инженерия</p> <p>SFT8104 DevOPS-инжиниринг</p> <p>ANL8105 Информационно-поисковые системы</p> <p>ANL8101 Интеллектуальный анализ данных в ИС</p> <p>SFT8100 Актуальные проблемы в прогнозировании</p>

Научно-исследовательская работа	123 кредит ов	<p>PO1: Формулировать задачи исследования и найти пути их решения на основе моделей и методов интеллектуального анализа данных, машинного обучения, нейронных сетей, теорий вычислительной сложности и оптимизации;</p> <p>PO3: Демонстрировать закономерности познания информационных процессов, методы поиска, обработки и представления профессионально значимой информации;</p> <p>PO6: Разрабатывать вычислительные алгоритмы для инженерных задач и реализовывать их в высокопроизводительных системах;</p> <p>PO9: Предлагать обоснованные заявки или пояснительные записки научно-исследовательских проектов в области ИКТ;</p> <p>PO10: Оценить свои и известные научные исследования и подготавливать аналитические материалы для выработки стратегических решений в области ИКТ;</p> <p>PO11: Применять теорию управления с помощью математических моделей, методов интеллектуального управления системой.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулирует и обосновывает научные задачи, применяя методы интеллектуального анализа данных, машинного обучения, нейронных сетей и оптимизации.</li> <li>2. Разрабатывает и реализует интеллектуальные информационные системы, включая обработку больших данных и применение методов управления на основе математических и нейросетевых моделей.</li> <li>3. Оценивает научные исследования и стратегические ИКТ-инициативы, подготавливает аналитические обзоры, рекомендации и пояснительные записки к проектам.</li> <li>4. Разрабатывает заявки и документацию для научно-исследовательских проектов, включая обоснование актуальности, целей, задач и подходов в рамках современной науки о данных и ИКТ.</li> </ol>	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации
---------------------------------	---------------------	---	---	--



Компонент по выбору						
4.	Актуальные проблемы в прогнозировании	Докторанты изучают основные принципы, особенности построения и область применения прогнозных моделей. Курс предоставляет подробный обзор и описание классификации и кластеризации прогнозирования, а также фокусируется на практических задачах, решаемых в прогнозировании. Докторанты будут внедрять прогностические модели, используя Python и метод машинного обучения, а также внедрять инновационную инженерию проекты по разработке прогнозных моделей различного назначения с использованием современных методов проектирования.	4	PO1, PO4, PO8, PO10	Интеллектуальный анализ данных в ИС	
5.	Интеллектуальный анализ данных в ИС	Этот курс описывает основы методов анализа данных, таких как методы классификации, моделирования и прогнозирования, основанные на использовании деревьев решений, искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, эволюционного программирования, ассоциативной памяти, нечеткой логики.	4	PO1, PO2, PO6, PO7	Статистический анализ данных	-
6.	Информационно-поисковые системы	Курс охватывает автоматизированную систему поиска, анализ контента, поисковые модели, представление результатов и оценку системы. Изучает применение методов поиска в Интернете, в мультимедийной и многоязычной среде, а также в классификации текста и отслеживании событий	4	PO1, PO3, PO4	Системы управления базами данных, Анализ данных	-
7.	DevOps-инжиниринг	DevOps-инженер автоматизирует сборку, тестирование, помогает компании быстро и безопасно внедрить изменения в код или запустить новый продукт, поддерживает работу высоконагруженных сервисов. Целью обучения является формирование у докторантов знаний и навыков по методологии DevOps для активного взаимодействия специалистов по разработке систем информационно-технологического обслуживания и взаимной интеграции рабочих процессов для обеспечения качества продукта. В процессе прохождения курса подробно разбирается жизненный цикл (ЖЦ) программного обеспечения, роль DevOps-инженера в ЖЦ, а также программные инструменты DevOps: Docker, Jenkins, Ansible, Kubernetes и Prometheus.	4	PO5	«Технология программирования»	-
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент						
8	Инструмент	Эта дисциплина изучает основные принципы, особенности, технологии, методов, моделей и инструментов анализа данных	4	PO1, PO4	Анализ данных	-

	ы анализа данных	и оценки эффективности систем аналитики. Докторанты изучают возможности аналитических площадок. Курс состоит из теоретической и практических частей. В практической части предусмотрены задачи анализа, обработки, визуализации и интерпретации в различных предметных областях с использованием аналитических платформ и инструментов.				
<b>Цикл профилирующих дисциплин</b> <b>Компонент по выбору</b>						
9	Современная теория управления	Современная теория управления представляет собой прикладную научную дисциплину, в которой используются результаты исследований и разработок в других отраслях науки. Результаты научных исследований в области теории управления предполагают применение математической теории управления (математические результаты, инвариантные относительно предметной области, к которой относится объект управления), также интеллектуальное управление системой.	4	PO6, PO11	Управление ИТ проектами	-
10	Теоретическая компьютерная инженерия	Формирование и развитие общих и профессиональных компетентностей у докторанта в области «Теоретическая компьютерная инженерия», который будет способен обеспечить решение сложных задач и практических проблем проектирования, построения и настройки компьютерных систем, использовать и внедрять технологии компьютерной инженерии.	4	PO2, PO3, PO7, PO9	«Системы управления базами данных», «Технология программирования», «Теория принятия решений»	-
11	Продвинутая программная архитектура	Курс фокусируется на принципах и методах, которые помогают докторанту обрести уверенность в архитектурном дизайне. Сюда входят архитектурные шаблоны, качественная и количественная оценка архитектур, количественное моделирование с использованием языков описания архитектуры,	4	PO7	Data Structures (C++, Java), Advanced	-

		таких как AADL и MARTE, и методы качественной оценки архитектуры, например, ATAM. Наконец, курс также будет решать конкретные проблемы, связанные масштабом, динамикой и неоднородностью, которые встречаются в сверхкрупно масштабных системах, системах блокчейна, системах смарт-контрактов (язык Solidity). Расширить знания участников по ключевым понятиям: что такое архитектура программного обеспечения и как создавать и поддерживать архитектуру.			Program mi ng Techniq ues	
12	Методы глубоко го обучени я	В курсе рассматриваются методы глубокого обучения, обучения и развертывания нейронных сетей. В ходе обучения докторанты будут экспериментировать с данными, параметрами обучения, структурой нейронных сетей и другими параметрами для повышения производительности и расширения возможностей нейронных сетей, а также развертывать нейронные сети для решения реальных задач. По завершении курса докторанты смогут сравнивать и анализировать различные нейронные сети, решать собственные задачи с помощью алгоритмов глубокого обучения, формулировать задачи исследования и находить пути их решения на основе моделей и методов глубокого обучения.	4	PO1, PO4, PO6, PO8	Маши нное обучен ие», «Мето ды автома тич еской обрабо тки текста », «Анал из и обрабо тка нестру ктур ирован ных данны х», «Нейр осет и»	
	<b>Цикл НИР</b>					
	<b>Обязательный компонент</b>					



## 12. Учебный план образовательной программы (Платонус)

№	Наименование модуля	Цикл дисциплины	Компонент дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Академические кредиты	Контроль по академическим периодам					Объем в часах							Распределение кредитов по академическим периодам							
							Экзамены	Дифференцированный	Дифференцированный	Практика/НИР	Курсовая работа/диссерт.	Всего	Аудиторные	в т.ч.			СРДП	СРД	1 курс		2 курс		3 курс			
														Лекции	Практические	ЛПЗ			1	2	3	4	5	6		
Модули специальности/образовательной программы																										
1	BM8102 Технологии и инструменты анализа больших данных	БД	БК	ANL8102	Обработка больших данных	4	1					120.0	45.0	15	30	0	15	60	4.0							
2		БД	БК	ANL8100	Инструменты анализа данных	4	2					120.0	45.0	15	30	0	15	60		4.0						
3	BM8100 Научно-педагогическая подготовка	БД	БК	LAN8001A	Академическое письмо	5	1					150.0	45.0	0	45	0	15	90	5.0							
4		БД	БК	RM8001	Методы научных исследований	4	2					120.0	45.0	15	30	0	15	60		4.0						
5		БД	ОК	PP 8100	Педагогическая практика	10				300		300.0		0	0	0	0	0		10.0						
6	PM8101 Глубокое обучение и архитектурные решения в информационных системах	ПД	ОК	PP 8101	Исследовательская практика	10				300		300.0		0	0	0	0	0				10.0				
7		ПД	КВ	SFT8105	Продвнутая программная архитектура	4	1					120.0	45.0	15	30	0	15	60	4.0							
8				SFT8102	Методы глубокого обучения		1						45.0	15	30	0	15	60								
9				SFT8103	Современная теория управления		1						45.0	15	30	0	15	60								
10				SFT8101	Теоретическая компьютерная инженерия		1						45.0	15	30	0	15	60								
11		ПД	КВ	SFT8104	DevOPS-инжиниринг	4	2					120.0	45.0	15	30	0	15	60		4.0						
12				ANL8105	Информационно-поисковые системы		2						45.0	15	30	0	15	60								
13				ANL8101	Интеллектуальный анализ данных в ИС		2						45.0	15	30	0	15	60								
14				SFT8100	Актуальные проблемы в прогнозировании		2						45.0	15	30	0	15	60								

15	Научно-исследовательская работа	НИР	ОК	NIRD-1	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	17				510	510.0		0	0	0	0	0	17.0						
16		НИР	ОК	NIRD-2	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	8				240	240.0		0	0	0	0	0		8.0					
17		НИР	ОК	NIRD-3	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	30				900	900.0		0	0	0	0	0			30.0				
18		НИР	ОК	NIRD- 4	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	20				600	600.0		0	0	0	0	0				20.0			
19		НИР	ОК	NIRD-5	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	30				900	900.0		0	0	0	0	0					30.0		
20		НИР	ОК	NIRD-6	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	18				540	540.0		0	0	0	0	0							18.0
Средняя недельная нагрузка в часах																		0	0	0	0	0	0	
1	Общеобразовательные дисциплины(ООД)					0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Обязательный компонент(ООД/ОК)					0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Вузовский компонент(ООД/ВК)					0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Компонент по выбору(ООД/КВ)					0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	Базовые дисциплины(БД)					27		0	0	300	0	810	180	45	135	0	60	270	9	18	0	0	0	0
	Обязательный компонент(БД/ОК)					10		0	0	300	0	300	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	
	Вузовский компонент(БД/ВК)					17		0	0	0	0	510	180	45	135	0	60	270	9	8	0	0	0	0
	Компонент по выбору(БД/КВ)					0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Профилирующие дисциплины(ПД)					18		0	0	300	0	540	90	30	60	0	30	120	4	4	0	10	0	0
	Обязательный компонент(ПД/ОК)					10		0	0	300	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0

	Вузовский компонент(ПД/ВК)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Компонент по выбору(ПД/КВ)	8		0	0	0	0	240	90	30	60	0	30	120	4	4	0	0	0	0
4	<b>Дисциплины по формированию профессиональных компетенций(БДФПК)</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Обязательный компонент(БДФПК/ОК)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Вузовский компонент(БДФПК/ВК)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Компонент по выбору(БДФПК/КВ)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	<b>Дисциплины личностного развития и формирования лидерских качеств(БДЛР)</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Обязательный компонент(БДЛР/ОК)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Вузовский компонент(БДЛР/ВК)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Компонент по выбору(БДЛР/КВ)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого теоретического обучения</b>		45	6	0	0	600	0	1350	270	75	195	0	90	390	13.0	22.0	0.0	10.0	0.0	0.0
<b>НИРМ/ЭИРМ/НИРД</b>		123	0	0	0	3690	0	3690	0	0	0	0	0	0	17.0	8.0	30.0	20.0	30.0	18.0
ДВО	Дополнительные виды обучения								0											
ИА	Итоговая аттестация	12							360.0											
	Оформление и защита докторский диссертации	12				6			360											
	<b>Итого</b>	<b>180</b>				<b>4296</b>		<b>5400</b>	<b>270</b>	<b>75</b>	<b>195</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>390</b>						