НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

Институт автоматики и информационных технологий
Кафедра «Высшая математика и моделирование»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«8D06104 – Кибернетика и искусственный интеллект»

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 НРК: 8
Уровень по ОРК: 8
Срок обучения: 3 года
Объем кредитов: 180

Алматы, 2025

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

Образовательная программа «8D06104 – Кибернетика и искусственный интеллект» утверждена на заседании Учёного совета КазНИТУ им. К.И. Сатпаева.
Протокол №10 от 06.03.2025.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазНИТУ им. К.И. Сатпаева.
Протокол №3 от «20» 12. 2024 г.

Образовательная программа 8D06104 – Кибернетика и искусственный интеллект разработана академическим комитетом по направлению 8D061 «Информационно-коммуникационные технологии»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Тулешева Гульнара Алиповна	Кандидат физико-математических наук, доцент	Заведующая кафедрой профессор	НАО «КазНИТУ им. К.И.Сатпаева»	
Профессорско-преподавательский состав:				
Сакабеков Аужан Сакабекович	Доктор физико-математических наук, профессор	Профессор	НАО «КазНИТУ им. К.И.Сатпаева»	
Алимжанова Жанна Муратбековна	Кандидат физико-математических наук	Ассоциированный профессор	НАО «КазНИТУ им. К.И.Сатпаева»	
Лукпанова Лаззат Хамитовна		Старший преподаватель	НАО «КазНИТУ им. К.И.Сатпаева»	
Ажибекова Алия Сапарбековна		Старший преподаватель	НАО «КазНИТУ им. К.И.Сатпаева»	
Работодатели:				
Вербовский Виктор Валериевич	Доктор физико-математических наук, профессор	Зам. генерального директора по науке	РГП «Институт математики и математического моделирования»	
Обучающиеся:				
Арын Арай Болаткызы		Докторант	НАО «КазНИТУ им. К.И.Сатпаева»	

Ф КазНИТУ 703-05 Образовательная программа

2

Оглавление

Список сокращений и обозначений
1. Описание образовательной программы
2. Цель и задачи образовательной программы
3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы
4. Паспорт образовательной программы
4.1. Общие сведения
4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин
5. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Список сокращений и обозначений

ОП – образовательная программа
РО – результаты обучения
КиИИ – Кибернетика и искусственный интеллект
ИУП – индивидуальный план обучения

1. Краткое описание программы

Направление программы специальности относится к инженерии и инженерному делу. Образовательная программа (ОП) высшего профессионального образования обеспечивает реализацию государственного образовательного стандарта с учетом вида высшего учебного заведения, образовательных потребностей и запросов обучающихся и включает в себя рабочий учебный план, силлабусы (рабочие программы учебных курсов), дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы научно-педагогической практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

2 Цели.

Целью образовательной программы является целенаправленная подготовка специалистов, обладающих ценными знаниями по технологиям будущего – технологиям искусственного интеллекта, которые будут выгодно их отличать на международном рынке IT-услуг. Целью образовательной программы является обучение докторантов базовым и профильным дисциплинам с достижением соответствующих компетенций.

Цель создания специальности – в огромной массе специалистов по компьютерным наукам и информационным технологиям фокусно готовить специалистов, обладающих ценными знаниями по технологиям будущего – технологиям искусственного интеллекта, которые будут выгодно их отличать на международном рынке IT-услуг.

Они изучат основные методы искусственного интеллекта на простых, «осязаемых» примерах и математическую основу машинного обучения и искусственного интеллекта. Основная задача этого направления – моделирование интеллектуальной деятельности с помощью вычислительных машин. По окончанию курса выпускники узнают работающие алгоритмы машинного обучения, чтобы применять их в своих задачах (теоретических или прикладных). В случае успешного завершения полного курса обучения докторантуры выпускнику присваивается академическая степень «доктор философии PhD».

Обучение предполагает активную исследовательскую работу, участие в научных проектах под руководством ведущих специалистов в приоритетных областях науки и практики и сотрудничество с ведущими зарубежными организациями образования и науки. Для докторантов могут читать лекции приглашенные зарубежные профессора (Германия, Франция, Словения, и др.).

В ОП докторантуры предусмотрено дальнейшее углубление, приобретённых в бакалавриате и магистратуре компетенций. В связи с чем в программу введены современные инновационные дисциплины.

Образовательная программа предполагает освоение фундаментальных знаний в математике и искусственного интеллекта. Выпускники получат возможность освоить практически все навыки, необходимые в области Data Science, Data Engineering, Quantitative Analysis (на языках Python и R) и математики.

Задачи образовательной программы:

Задача 1: Изучение основ построения систем искусственного интеллекта, особенностей их организации, функционирования, жизненного цикла, направлений развития искусственного интеллекта, развитие у обучающихся компетенций в проектировании и использовании современных интеллектуальных систем в профессиональной деятельности.

Задача 2: Подготовка высококвалифицированных кадров, способных разрабатывать как компьютерные, так и математические модели для различных приложений в условиях становления и развития цифровой экономики.

Задача 3: Готовность специалистов к поиску и получению новой информации, необходимой для решения профессиональных задач в области кибернетики и искусственного интеллекта.

Задача 4: Готовить продукт интеллектуальной деятельности человека, изучает его структуру, и стремится воспроизвести этот продукт средствами современной техники.

Задача 5: Готовность специалистов к самообучению и постоянному повышению квалификации в течение всего периода научной или профессиональной деятельности.

Задачей программы является изучение основ построения систем искусственного интеллекта, особенностей их организации, функционирования, жизненного цикла, направлений развития искусственного интеллекта, развитие у обучающихся компетенций в проектировании и использовании современных интеллектуальных систем в профессиональной деятельности.

В программе «Кибернетика и искуственный интелект» предусмотрено изучение следующих инновационных дисциплин: - Параллельные вычисления - продвинутый уровень;

- Продвинутые нейронные сети и приложения - Продвинутое машинное обучение;
- Прикладная нелинейная динамика.

3.Требования к оценке результатов обучения образовательной программы
Перечень компетенции

Общие компетенции

В процессе освоения образовательной программы докторант должен приобрести следующие ключевые компетенции:

- умение формулировать и строить модели;
- создание сложных анимационных эффектов на основе синтеза многих направлений наук и дисциплин для иллюстрации собственных результатов; - умение принимать эффективные управленческие решения.

Докторант должен: *иметь представление:*

- о реально изучаемом объекте исследования;
- о современных методах и программных средствах для исследования и проектирования различных процессов; *знать:*
- теоретические и практические основы математического моделирования физических, природных, медицинских, химических, биологических процессов, языки программирования высокого уровня, языки визуального программирования, языки моделирования, вычислительную технику, системное администрирование, компьютерные сети, операционные системы, прикладные программы пользовательского назначения, специализированные программы; *уметь:*

анализировать изучаемый объект, формулировать математическую модель, использовать математический аппарат для решения задачи, оптимально использовать вычислительную технику, разрабатывать базы данных, программировать; *иметь навыки:*

создания математических моделей, решения математических задач, разработки и реализации базы данных, программирования.

Профессиональные компетенции

Особенностью данной программы является подготовка выпускников, способных вести следующие виды профессиональной деятельности:

– педагогическую;
– научно-исследовательскую;
– организационно-управленческую;
– производственно-технологическую.

2 Объекты профессиональной деятельности.

Выпускники программы могут реализовать себя в следующих видах профессиональной деятельности:

− работа в научной и образовательной сфере, подготовка специалистов в области математического и компьютерного моделирования и искусственного интеллекта;

− профессиональная деятельность в области компьютерного программирования;

− проведение научных исследований, технических испытаний и анализов, экспериментальных разработок в области естественных наук и инженерии;

− работа в сфере государственного управления общего характера; − управленческая деятельность головных компаний, прочая профессиональная, научная и техническая деятельность в области инженерных изысканий и предоставление технических консультаций в этой области;

− специалиста, ведущего специалиста, ведущего инженера, инженерапрограммиста в организационно-управленческих организациях; − научного сотрудника в научно-исследовательских институтах;

− в научно-исследовательских организациях в качестве научного сотрудника, ведущего инженера или математика-программиста как разработчик математических моделей физико-химических и технологических процессов;

− в проектных организациях как разработчик математических и компьютерных моделей, математик-программист;

− в организационно-технологических организациях как инженерматематик, математик-программист, разработчик математических и компьютерных моделей или специалист по информатике;

− в производственно-управленческих организациях как математикпрограммист и специалист по информатике.

Докторанты могут проходить практику и иметь возможность трудоустройства во всех банках РК, в Казмунайгазе и др. нефтяных и газовых компаниях, в Институте математики и математического моделирования, в Институте информационных и вычислительных технологий, в «Национальная научная лаборатория коллективного пользования, Информационных и космических технологий», в ТОО “Ozel Trade & Co”, в Лаборатории «Sigma LABS» при кафедре «Математика» в КазНИТУ им. К.И.Сатпаева и ИЦТиТ при КазНИТУ им. К И Сатпаева.

Докторанты могут проходить обучение и стажировку в зарубежных вузах в рамках академической мобильности и других форм сотрудничества. В этом плане нашими партнерами являются Люблинский технический университет (Польша), университет Бельско Бяла (Польша), Университет г.Л’Аквилла (Италия), Нью-Йоркский университет, Американский университет Гирне (остров Кипр), Виндзорский университет (Канада). Работа по налаживанию сотрудничества с зарубежными университетами активно продолжается.

Результаты обучения

РО1 - Интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения научно- исследовательских задач в новых незнакомых условиях и генерации новых идей в контексте научных исследований в области кибернетики и искусственного интеллекта.

РО2- Применять различные виды моделей, используемых при разработке систем искусственного интеллекта, описывать взаимосвязь между моделями и разработкой систем искусственного интеллекта. Создавать аналитические системы и рекомендовать сервисы на основе алгоритмов машинного обучения и глубокого обучения.

РО3- Применять методы машинного обучения применительно к задачам обработки больших данных, вести научные изыскания, организовывать работы по сбору, хранению и обработки информации.

РО4- Применять методологию научного познания, принципы и структуру проведения научных исследований, использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в области кибернетики и искусственного интеллекта.

РО5 - Создавать квантовые схемы и производить анализ, использовать квантовые алгоритмы при реализации методов вычислений.

РО6- Проводить стилистический анализ научных, научно-технических и научно-популярных текстов, применять методику работы с текстом, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях, использовать навыки ораторского искусства, правильного и логичного оформления свих мыслей в устной и письменной форме.

РО7- *Организовывать и планировать исследования, ставить конкретные задачи научных исследований в области квантовых вычислений, и решать их с помощью современной аппаратуры и оборудования.*

РО8 - Извлекать нужную информацию из всевозможных источников, включая информационные потоки в режиме реального времени, разрабатывать научные, технические инновационные решения для информационной инфраструктуры предприятия с учетом возможностей технологий больших данных.

РО9- *Уметь анализировать и прогнозировать тенденции подготовки специалистов в области права интеллектуальной собственности на мировом рынке, разрабатывать стратегии для защиты и коммерциализации интеллектуальной собственности.*

Стратегия обучения

Дескрипторы третьего уровня в рамках Всеобъемлющей рамки квалификаций Европейского пространства высшего образования (РК-ЕПВО) отражают результаты обучения, характеризующие способности обучающегося:

1) демонстрировать системное понимание области изучения, овладение навыками и методами исследования, используемыми в данной области кибернетики и искусственного интеллекта, основанные на передовых знаниях этой области кибернетики и искусственного интеллекта, при
разработке и (или) применении идей в контексте исследования;

2) демонстрировать способность мыслить, проектировать, внедрять и адаптировать существенный процесс исследований с научным подходом; 3) вносить вклад собственными оригинальными исследованиями в расширение границ научной области, которые заслуживает публикации на национальном или международном уровне;

4) критически анализировать, оценивать и синтезировать новые и сложные идеи;

5) сообщать свои знания и достижения коллегам, научному сообществу и широкой общественности;

6) содействовать продвижению в академическом и профессиональном контексте технологического, социального или культурного развития общества, основанному на знаниях.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

	Название поля	**Примечание**
	Код и классификация области образования	8D06 «Информационно-коммуникационные технологии»
	Код и классификация направлений подготовки	8D061 «Информационно-коммуникационные технологии»
	Группа образовательных программ	D094 «Информационные технологии»
	Наименование образовательной программы	8D06104 – Кибернетика и искусственный интеллект
	Краткое описание образовательной программы	Направление программы специальности относится к инженерии и инженерному делу. Образовательная программа (ОП) высшего профессионального образования обеспечивает реализацию государственного образовательного стандарта с учетом вида высшего учебного заведения, образовательных потребностей и запросов обучающихся и включает в себя рабочий учебный план, силлабусы (рабочие программы учебных курсов),

		дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы научно-педагогической практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.
	Цель ОП	Целью образовательной программы является обучение докторантов базовым и профильным дисциплинам с достижением соответствующих компетенций. Цель создания специальности – в огромной массе специалистов по компьютерным наукам и информационным технологиям фокусно готовить специалистов, обладающих ценными знаниями по технологиям будущего – технологиям искусственного интеллекта, которые будут выгодно их отличать на международном рынке IT-услуг. Они изучат основные методы искусственного интеллекта на простых, «осязаемых» примерах и математическую основу машинного обучения и искусственного интеллекта. Основная задача этого направления – моделирование интеллектуальной деятельности с помощью вычислительных машин. По окончанию курса выпускники узнают работающие алгоритмы машинного обучения, чтобы применять их в своих задачах (теоретических или прикладных). В случае успешного завершения полного курса обучения докторантуры выпускнику присваивается академическая степень «доктор философии PhD». Обучение предполагает активную исследовательскую работу, участие в научных проектах под руководством ведущих специалистов в приоритетных областях науки и практики и сотрудничество с ведущими зарубежными организациями образования и науки. Для докторантов могут читать лекции приглашенные зарубежные профессора (Германия, Франция, Словения, и др.). В ОП докторантуры предусмотрено дальнейшее углубление, приобретённых в бакалавриате и магистратуре компетенций. В связи с чем в программу введены современные инновационные дисциплины. Образовательная программа предполагает освоение фундаментальных знаний в математике и искусственного интеллекта. Выпускники получат возможность освоить практически все навыки, необходимые в области Data Science, Data Engineering, Quantitative Analysis (на языках Python и R) и математики.

	Вид ОП	докторантура
	Уровень по НРК	8
	Уровень по ОРК	8
0	Отличительные особенности ОП	Особенностью данной программы является подготовка выпускников, способных вести следующие виды профессиональной деятельности: – педагогическую; – научно-исследовательскую; – организационно-управленческую; – производственно-технологическую.
1	Перечень компетенций образовательной программы:	профессиональная деятельность в области компьютерного программирования; – проведение научных исследований, технических испытаний и анализов, экспериментальных разработок в области естественных наук и инженерии; – работа в сфере государственного управления общего характера; – управленческая деятельность головных компаний, прочая профессиональная, научная и техническая деятельность в области инженерных изысканий и предоставление технических консультаций в этой области; – специалиста, ведущего специалиста, ведущего инженера, инженера программиста в организационно-управленческих организациях; – научного сотрудника в научно-исследовательских институтах; – в научно-исследовательских организациях в качестве научного сотрудника, ведущего инженера или математика-программиста как разработчик математических моделей физико-химических и технологических процессов; – в проектных организациях как разработчик математических и компьютерных моделей, математик-программист; – в организационно-технологических организациях как инженер математик, математик-программист, разработчик математических и компьютерных моделей или специалист по информатике; – в производственно-управленческих организациях как математик программист и специалист по информатике. Докторанты могут проходить практику и иметь возможность трудоустройства во всех банках РК, в Казмунайгазе и др. нефтяных и газовых компаниях, в Институте математики и математического моделирования, в Институте информационных и вычислительных технологий, в «Национальная научная лаборатория

		коллективного пользования, Информационных и космических технологий», в ТОО “Ozel Trade & Co”, в Лаборатории «Sigma LABS» при кафедре «Математика» в КазНИТУ им. К.И.Сатпаева и ИЦТиТ при КазНИТУ им. К И Сатпаева. Докторанты могут проходить обучение и стажировку в зарубежных вузах в рамках академической мобильности и других форм сотрудничества. В этом плане нашими партнерами являются Люблинский технический университет (Польша), университет Бельско Бяла (Польша), Университет г.Л’Аквилла (Италия), Нью-Йоркский университет, Американский университет Гирне (остров Кипр), Виндзорский университет (Канада). Работа по налаживанию сотрудничества с зарубежными университетами активно продолжается.
2	Результаты обучения образовательной программы:	РО1 - Интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения научно- исследовательских задач в новых незнакомых условиях и генерации новых идей в контексте научных исследований в области кибернетики и искусственного интеллекта. РО2- Применять различные виды моделей, используемых при разработке систем искусственного интеллекта, описывать взаимосвязь между моделями и разработкой систем искусственного интеллекта. Создавать аналитические системы и рекомендовать сервисы на основе алгоритмов машинного обучения и глубокого обучения. РО3- Применять методы машинного обучения применительно к задачам обработки больших данных, вести научные изыскания, организовывать работы по сбору, хранению и обработки информации. РО4- Применять методологию научного познания, принципы и структуру проведения научных исследований, использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в области кибернетики и искусственного интеллекта. РО5 - Создавать квантовые схемы и производить анализ, использовать квантовые алгоритмы при реализации методов вычислений. РО6- Проводить стилистический анализ научных, научно-технических и научно-популярных текстов, применять методику работы с текстом, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях, использовать навыки ораторского искусства, правильного и логичного оформления свих мыслей в устной и письменной форме. РО7- Организовывать и планировать исследования, ставить конкретные задачи научных исследований в области

		квантовых вычислений, и решать их с помощью современной аппаратуры и оборудования. РО8 - Извлекать нужную информацию из всевозможных источников, включая информационные потоки в режиме реального времени, разрабатывать научные, технические инновационные решения для информационной инфраструктуры предприятия с учетом возможностей технологий больших данных. РО9- Уметь анализировать и прогнозировать тенденции подготовки специалистов в области права интеллектуальной собственности на мировом рынке, разрабатывать стратегии для защиты и коммерциализации интеллектуальной собственности.
3	Форма обучения	Очная
4	Срок обучения	3 года
5	Объем кредитов	180
6	Языки обучения	казахский, русский, английский
7	Присуждаемая академическая степень	доктора философии (PhD)
8	Разработчик(и) и авторы:	Лукпанова Л.Х., Тулешева Г.А.

4.2 Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)								
				РО1	РО2	РО3	РО4	РО5	РО6	РО7	РО8	РО9
Цикл базовых дисциплин Модуль базовой подготовки (вузовский компонент)												
1	Академическое письмо	Цель: развитие навыков академического письма и стратегии письменной речи у докторантов в области инженерных и естественных наук. Содержание: основы и общие принципы академического письма, включая: написание эффективных предложений и абзацев, написание абстракта, введения, вывода, обсуждения, заключения, использованных литературных источников; цитирование в тексте; предотвращение плагиата, а также составление презентации на конференции.	5						v			
2	Методы научных исследований	Цель: состоит в овладении знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях организации и управлении научными исследованиями с использованием современных методов наукометрии. Содержание: структура технических наук, применение общенаучных, философских и специальных методов научных исследований принципов организации научных исследований, методологических особенностей современной науки, путей развития науки и научных исследований, роли технических наук, информатики и инженерных исследований в теории и на практике.	5				v			v		
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору												

3	Интеллектуальная собственность и мировой рынок	Цель: подготовка специалистов в области права интеллектуальной собственности, умеющие анализировать и прогнозировать тенденции его развития на мировом рынке, разрабатывать стратегии для защиты и коммерциализации интеллектуальной собственности. Содержание: глобальные аспекты интеллектуальной собственности и ее роль в международной торговле и экономике, анализ международных соглашений и конвенции, стратегии управления ИС, кейсы по защите и нарушению прав на интеллектуальную собственность в различных юрисдикциях.	**5**										**v**
4	Расширенные методы машинного обучения	Цель: выработка умений по практическому применению методов машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования при решении задач в различных прикладных областях. Содержание: теоретические знания по основам машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования, методы машинного обучения, методы построения алгоритмов, способных обучаться.	5			**v**							
Цикл профилирующих дисциплин ЦИКЛ (ПД) **Модуль профильной подготовки (компонент по выбору)**													
5	Интеллектуальный анализ данных	Целями освоения дисиплиныявляются изучение современных методов анализа данных и ознакомление с реальными задачами, решаемыми с их применением; развитие практических навыков использования основных методов и алгоритмов интеллектуального анализа данных. Курс обеспечивает логическую связь между дополнительными главами дисциплин математического цикла с дисциплинами, связанными с программированием и компьютерным моделированием. В процессе изучения дисциплины	5					**v**			**v**		

		докторанты знакомятся с современными методами машинного обучения.										
6	Квантовые вычисления	Дисциплина содержит основные сведения по квантовой теории в изложении, предназначенном для докторантов с базовой математической и программистской подготовкой: пространство квантовых состояний, операторы физических величин, уравнение Шредингера, вычислительные методы: метод Хартри-Фока, диффузионный метод Монте-Карло. Даются начальные сведения из теории квантовых компьютеров: методы реализации квантовых гейтов, и квантовых вычислений: алгоритм Гровера, а также методы численного моделирования многочастичных квантовых систем.	5					v				
7	Применение теории фракталов в математическом моделировании	Цель: углубленное изучение фрактальных множеств, их свойств, методов исследования и построения, приобретение знаний о возможности описания многих природных процессов и явлений при помощи теории фракталов. Содержание: новые эффективные способы математического описания сложных явлений, методы фрактального анализа временных рядов; размерность фрактальных объектов; возможности практического применения идей фрактальной геометрии.	5	v								
8	Теория машинного обучения	Изучаемые темы включают: контролируемое обучение (генеративное / дискриминационное обучение, параметрическое / непараметрическое обучение, нейронные сети, метод опорных векторов); обучение без учителя (кластеризация, уменьшение размерности, методы ядра); теория обучения (компромиссы / компромиссы, практические советы); Усиление обучения и адаптивное управление. На курсе также будут обсуждаться последние приложения машинного	5		v	v						

		обучения, такие как роботизированное управление, интеллектуальный анализ данных, автономная навигация, биоинформатика, распознавание речи, а также обработка текстовых и веб¬данных.										