



**Институт автоматизации и информационных технологий
Кафедра Робототехники и технических средств автоматизации**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
8D07106 - Робототехника и мехатроника**

Код и классификация области образования:

8D07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли

Код и классификация направлений подготовки:

8D071 Инженерия и инженерное дело

Группа образовательных программ:

D102 Робототехника и мехатроника

Уровень по НРК: **8**

Уровень по ОРК: **8**

Срок обучения: **3 года**

Объем кредитов: **180**

Алматы 2024

Образовательная программа 8D07106 Робототехника и мехатроника утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И. Сатпаева.

Протокол № 3 от 27.10.2022 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазННТУ им. К.И. Сатпаева.

Протокол №2 от 21.10.2022 г.

Образовательная программа 8D07106 Робототехника и мехатроника разработан академическим комитетом по направлению 8D071 Инженерия и инженерное дело

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Бактыбаев Мурат Кыргызбаевич	Кандидат физико- математических наук	Ассоциированный профессор	кафедра РТиТСА, КазННТУ имени К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Ожикенов Касымбек Адилъбсқович	к.т.н.	Профессор, заведующий кафедрой	кафедра РТиТСА, КазННТУ имени К.И. Сатпаева	
Работодатели:				
Джумагулов Арыстанбек Кузембаевич	-	Директор	ТОО «MEDREMZAVOD HOLDING»	
Аюжанов Жанат Койшибаевич	-	Директор	ТОО «Корпорация САЙМАН»	
Обучающиеся				
Теміржанов Әлішер Әлібекулы	-	Докторант 1 курса	кафедра РТиТСА, КазННТУ имени К.И. Сатпаева	

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. Учебный план образовательной программы
 6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Список сокращений и обозначений

ОП – образовательная программа

БД – базовые дисциплины

ПД – профилирующие дисциплины

ОСЭК - Общекультурные, социально-этические компетенции

СУК - Специальные и управленческие компетенции

ПК - Профессиональные компетенции

РО – результаты обучения

РТиТСА - Робототехника и технические средства автоматизации

ИА - Итоговая аттестация

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа подготовки доктора философии (PhD) имеет научно-педагогическую направленность и предполагает фундаментальную образовательную, методологическую и исследовательскую подготовку и углубленное изучение проблем и различных процессов по соответствующим направлениям наук для системы высшего и послевузовского образования и научной сферы.

Докторант по направлению подготовки «Робототехника и мехатроника» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью докторской программы и видами профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская деятельность:

- анализ состояния научно-технической проблемы и определение целей и задач проектирования робототехнических и мехатронных систем на основе изучения мирового опыта;

- принятие решений по результатам расчетов по проектам и результатам технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых робототехнических и мехатронных систем;

производственно-технологическая деятельность:

- разработка методик проведения теоретических и экспериментальных исследований по анализу, синтезу и оптимизации характеристик материалов, используемых в области робототехники и мехатроники;

- решение экономических и организационных задач технологической подготовки производства робототехнических и мехатронных систем и выбор систем обеспечения экологической безопасности производства;

научно-исследовательская деятельность:

- построение математических моделей для анализа и оптимизации объектов исследования, выбор численного метода их моделирования или разработка нового алгоритма решения задачи;

- разработка и оптимизация натурных экспериментальных исследований робототехнических и мехатронных систем с учётом критериев их надёжности;

- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

- применение результатов научно-исследовательской деятельности и использование прав на объекты интеллектуальной собственности;

организационно-управленческая деятельность:

- нахождение оптимальных решений при создании наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности;

- поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

- разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии.
- глубокие знания и понимание фундаментальных явлений в своей области науки.

научно-педагогическая деятельность:

- разработка программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения педагогической, научной, технической и научно-методической литературы, а также результатов собственной профессиональной деятельности;
- постановка и модернизация отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профессионального профиля;
- проведение учебных занятий с обучающимися, участие в организации и руководстве их практической и научно-исследовательской работы;
- применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

Объекты профессиональной деятельности:

- преподавательская деятельность в высших учебных заведениях по профилю подготовки;
- научно-исследовательская деятельность в высших учебных заведениях и научных организациях по профилю подготовки;
- профессиональная деятельность в области робототехники и мехатроники, требующая кадров высшей квалификации;
- административная и организационная деятельность в высших учебных заведениях и научных организациях по профилю подготовки.

Основным критерием завершенности образовательного процесса по подготовке докторов философии (PhD) (доктора по профилю) является освоение докторантом не менее 180 академических кредитов, включая все виды учебной и научной деятельности.

Срок обучения в докторантуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени доктора философии (PhD) или по профилю образовательная программа докторантуры считается полностью освоенной и завершенной при успешной защите докторской диссертации, подготовленной с соблюдением существующих правил.

Подготовка кадров в докторантуре осуществляется на базе образовательных программ по двум направлениям:

- 1) научно-педагогическому со сроком обучения не менее трех лет;
- 2) профильному со сроком обучения не менее трех лет.

Итоговая аттестация проводится в форме написания и защиты докторской диссертации.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП: Цель образовательной программы – обеспечение комплексной и качественной подготовки высококвалифицированных специалистов в области робототехники и мехатроники, готовых к решению научных, практических и теоретических задач профессиональной деятельности в современных условиях.

Задачи ОП:

- направление своей деятельности по осуществлению вклада в развитие общества, основанного на знаниях, путем предоставления образовательных программ по системе непрерывного образования;
- развитие обучающихся через научно-исследовательскую деятельность, критическое мышление, развитие профессионально-ориентированных навыков и умений;
- использование высокопрофессионального опыта обучения докторантов в различной образовательной среде;
- подготовку нового конкурентоспособного поколения технических специалистов для рынка труда;
- развитие среды, которая приветствует и поддерживает людей из разных культур, и создание атмосферы стремления к знаниям, академической интеграции и интеллектуальной мотивации;
- проведение научно-исследовательской работы, ведение образовательной деятельности, основанной на передовой мировой практике, и развитие своей школы подготовки специалистов;
- развитие сотрудничества «университет-индустрия» для соответствия требованиям рынка труда по специалистам технического профиля, для улучшения качества образовательных программ подготовки специалистов для национальной индустрии и сектора экономики и бизнеса;
- разработку дополнительных образовательных и тренинг программ с использованием мультимедийных и новых технологий преподавания для организации обучения по принципу обучения по всей жизни;
- установление партнерства с другими университетами, организациями с целью улучшения качества образования, для поддержки технических и культурных связей.

Компетенции по завершению обучения

Общечеловеческие, социально-этические компетенции (ОСЭК)	
О-1	Иметь представление о педагогической и научной этике ученого-исследователя
О-2	Иметь представление о нормах взаимодействия в научном сообществе
О-3	Знать и понимать методологию научного познания
О-4	Способность критически использовать методы современной науки в практической деятельности
О-5	Генерировать собственные новые научные идеи, сообщать свои знания и идеи научному сообществу, расширяя границы научного познания
Специальные и управленческие компетенции (СУК)	

С-1	Самостоятельно управлять и контролировать процессами трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждать проблемы, аргументировать выводы и грамотно оперировать информацией
С-2	Организовать деятельность производственного коллектива, принять организационно-управленческих решений в условиях различных мнений и оценить последствий принимаемых решений
С-3	Проводить самостоятельное научное исследование, характеризующееся академической целостностью, на основе современных теорий и методов анализа
С-4	Готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания робототехнических и мехатронных систем, их подсистем и отдельных модулей
С-5	Способность критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Анализировать состояния научно-технической проблемы и определение целей и задач проектирования робототехнических и мехатронных систем на основе изучения мирового опыта
ПК-2	Принятие решений по результатам расчетов по проектам и результатам технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых робототехнических и мехатронных систем
ПК-3	Разработать методику проведения теоретических и экспериментальных исследований по анализу, синтезу и оптимизации характеристик материалов, используемых в области робототехники и мехатроники
ПК-4	Построить математические модели для анализа и оптимизации объектов исследования, выбор численного метода их моделирования или разработка нового алгоритма решения задачи
ПК-5	Находить оптимальные решения при создании наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентноспособности, безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности
ПК-6	Разработать программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения педагогической, научной, технической и научно-профессиональной деятельности в области робототехники и мехатроники

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

РО1 - Анализировать состояния научно-технической проблемы и определение целей и задач проектирования робототехнических и мехатронных систем на основе изучения мирового опыта.

РО2 - Проектировать современные надежные блоки и устройства, интеллектуально управляющие исполнительные и информационно-сенсорные модули робототехнических и мехатронных систем и комплексов.

РО3 - Определить безопасность, экологичность и экономическую эффективность внедрения проектируемых робототехнических и мехатронных систем, их отдельных модулей и подсистем.

РО4 - Разработать методику проведения теоретических и экспериментальных исследований по анализу, синтезу и оптимизации характеристик материалов, используемых в области робототехники и мехатроники.

РО5 - Проводить самостоятельное исследование в области робототехники и мехатроники и модернизовать существующих робототехнических и мехатронных систем, внедрить новых методов цифровой обработки сигналов с элементами искусственного интеллекта.

РО6 - Демонстрировать высокие профессиональные качества и этику при взаимодействии с различными заинтересованными сторонами.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	8D07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	8D071 Инженерия и инженерное дело
3	Группа образовательных программ	D102 Робототехника и мехатроника
4	Наименование образовательной программы	8D07106 Робототехника и мехатроника
5	Краткое описание образовательной программы	Подготовка высококвалифицированного специалиста, способного вести исследования по инновационным направлениям развития робототехники и мехатроники, отвечающей международным стандартам и позволяющей Казахстану интегрировать в мировое образовательное пространство. Выпускнику присуждается степень доктора PhD.
6	Цель ОП	обеспечение комплексной и качественной подготовки высококвалифицированных специалистов в области робототехники и мехатроники, готовых к решению научных, практических и теоретических задач профессиональной деятельности в современных условиях
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	Отличительные особенности ОП	-
11	Перечень компетенций образовательной программы:	В области методологии научных исследований; в области научной и научно-педагогической деятельности в высших учебных заведениях; в вопросах современных образовательных технологий; в выполнении научных проектов и исследований в профессиональной области; в использовании современных методов и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; в области планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития
12	Результаты обучения образовательной программы:	PO1-PO6
13	Форма обучения	очная
14	Срок обучения	3 года
15	Объем кредитов	180
16	Языки обучения	русский, казахский
17	Присуждаемая академическая степень	«Доктор философии PhD/ по образовательной программе «8D07106 Робототехника и мехатроника»
18	Разработчик(и) и авторы:	Ожикенов К.А., Тасболатова Л.Т.

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)					
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6
Цикл базовых дисциплин									
Вузовский компонент									
1.	Методы научных исследований	Учебный курс позволяет получить знания по основным теоретическим положениям, технологиям, операциям, практическим методам и приемам проведения научных исследований на базе современных достижений отечественных и зарубежных ученых и овладеть навыками выбора темы научного исследования, научного поиска, анализа, экспериментирования, обработки данных, получения обоснованных эффективных решений с использованием информационных технологий.	5	v			v	v	
2.	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					v
3.	Педагогическая практика	Цель - освоения докторантами технологию обучения в высшей школе в РК, экономику образовательной системы, организацию образования и его управление. В рамках педагогической практики будут изучены: владение передовым опытом педагогов в соответствующей сфере науки и использование нормативно-регламентирующие документы по образовательной программе.	10						
Цикл базовых дисциплин									
Компонент по выбору									
4.	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	Дисциплина направлена на обучение принципам управления мехатронными и робототехническими системами, на приобретение навыков управления различными датчиками и решение задач микропроцессорного управления. Изучает основные принципы построения информационно-измерительных систем и систем управления на основе открытых платформ микроконтроллеров, формирует навыки разработки аппаратного и программного обеспечения для автоматизированных систем управления и управления мехатронными и робототехническими системами.	5		v			v	
5.	Управляющие системы мехатронных и робототехнических комплексов	Целью преподавания дисциплины является систематизация и интегрирование ранее полученных знаний по специальным дисциплинам магистерской подготовки применительно к задачам проектирования управляющих систем многокомпонентных робототехнических и мехатронных комплексов, формирование навыков комплексного проектирования мехатронных систем	5		v				
6.	Интеллектуальная собственность и мировой	Цель: подготовка специалистов в области права интеллектуальной собственности, умеющие анализировать и прогнозировать тенденции его развития на мировом рынке, разрабатывать	5	v					v

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

	рынок	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.							
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент									
7.	Исследовательская практика	Основной целью исследовательской практики докторанта является изучение новейших теоретических, методических и технологических достижений отечественной и зарубежной науки, а также закрепления практических навыков применения современных методов научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных в диссертационном исследовании	10						
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору									
8.	Интеллектуальное управление робототехнических систем	Дисциплина направлена на изучение методов и средств современной технологии обработки информации, используемой при синтезе моделей интеллектуальных управляющих систем для решения задач управления плохо формализуемым объектом или плохо формализуемым процессом взаимодействия с внешней средой в условиях не полностью определенных входных данных	5		v			v	
9.	Интеллектуальные системы машинного зрения	Цель дисциплины направлена на формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения современных методов обработки и анализа изображений и построения программных комплексов и систем интеллектуальной обработки цифровой графики. Содержание: освоение основных направлений развития прикладных исследований в области цифровой обработки цифровых изображений; изучение методов поиска особых точек на изображениях; изучение основных программных библиотек обработки изображений; освоение методов решения практических задач цифровой обработки изображений.	5		v			v	
10	Проектирование современных человекоподобных роботов	В рамках курса докторант приобретает практические навыки по разработке и проектированию роботов в компьютерной среде. Предлагаются базовые знания и навыки в области компьютерных наук, программирования и математики. По окончании курса докторант должен продемонстрировать умение анализировать, проектировать и разрабатывать роботов специального назначения.	5	v	v	v			
11	Проектирование мехатронных систем на Matlab/Simulink	Целью преподавания дисциплины является практическое изучение средств и методов, используемых при моделировании технических систем, систематизация и интегрирование ранее полученных знаний по профессиональным дисциплинам магистерской подготовки применительно к задачам проектирования мехатронных и робототехнических систем специального назначения. В данном курсе предполагается ознакомить докторантов с современными методами имитационного и математического моделирования сложных систем, уделяя особое внимание методам, созданным на основе искусственного интеллекта	5		v			v	



SATBAYEV
UNIVERSITY

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2024-2025 уч. год
Образовательная программа 8D07106 - "Робототехника и мехатроника"
Группа образовательных программ 8D102 - "Робототехника и мехатроника"



Форма обучения: очная		Срок обучения: 3 года		Академическая степень: доктор философии (PhD)									
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Цикл	Общий объем в кредитах	Всего часов	Аудиторный объем лекц/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по семестрам					
								1 курс		2 курс		3 курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр
CSE339	Методы научных исследований	БД ВК	5	150	2/0/1	105	Э	5					
LNG305	Академическое письмо	БД ВК	5	150	0/0/3	105	Э	5					
М-1. Модуль базовой подготовки (вузовский компонент)													
ROB321	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5					
ROB308	Управляющие системы мехатронных и робототехнических комплексов												
MNG345	Интеллектуальная собственность и мировой рынок												
М-2. Модуль управляющих систем (компонент по выбору)													
ROB322	Интеллектуальное управление робототехнических систем	ПД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5					
ROB329	Интеллектуальные системы машинного зрения												
М-3. Модуль интеллектуальных систем (компонент по выбору)													
ROB326	Проектирование современных человекоподобных роботов	ПД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5					
ROB303	Проектирование мехатронных систем на Matlab/Simulink												
М-4. Модуль проектирования (компонент по выбору)													
AAP350	Педагогическая практика	БД ВК	10						10				
AAP355	Исследовательская практика	ПД ВК	10							10			
М-5. Практико-ориентированный модуль													
AAP336	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (ВК)	5					5					
AAP347	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (ВК)	40						20	20			
AAP356	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (ВК)	60								30	30	
AAP348	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (ВК)	18										18
М-6. Научно-исследовательский модуль													
ECA303	Написание и защита докторской диссертации	ИА	12										12
М-7. Модуль итоговой аттестации													
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:								30	30	30	30	30	30
Количество кредитов за весь период обучения								60	60	60	60	60	60

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты			Всего
		вузовский компонент (ВК)	компонент по выбору (КВ)		
БД	Цикл базовых дисциплин	20	5		25
ПД	Цикл профилирующих дисциплин	10	10		20
	Всего по теоретическому обучению:	30	15		45
	НИРД				123
ИА	Итоговая аттестация	12			12
	ИТОГО:	12	30	15	180

Решение Ученого совета КазНТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 12 от "22" апреля 2024 г.

Решение Учебно-методического совета КазНТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 6 от "19" апреля 2024 г.

Решение Ученого совета института АИИТ. Протокол № 8 от "29" февраля 2024 г.

Проректор по академическим вопросам

Директора института Автоматики и информационных технологий

Заведующий кафедрой Робототехники и технических средств автоматики

Представитель Совета от работодателей

Р.К. Усkenбаева

Ж.Б. Кальпеева

К.А. Ожикенев

А.К. Джумагулов