

**НАО «Казахский национальный исследовательский технический  
университет им К.И. Сатпаева»  
Институт промышленной автоматизации и цифровизации  
имени А. Буркитбаева  
Кафедра «Робототехники и технических средств автоматики»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**«РОБОТОТЕХНИКА И МЕХАТРОНИКА»**

**(научно-педагогическое направление (2 года))**

**Магистр технических наук по образовательной программе 7М07107 –  
«Робототехника и мехатроника»**

на базе специальности утратившего силу Классификатора специальностей:  
6М071600 – Приборостроение

1-е издание

в соответствии с ГОСО высшего образования 2018 года

**Алматы 2020**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 1 из 36
--------------	--	-------------------------	------------------

Программа составлена и подписана сторонами:

от КазННТУ имени К.И. Сатпаева:

1. Заведующий кафедрой «Робототехника и технические средства автоматики» (РТиТСА), кандидат технических наук  К.А. Ожикенов
2. Директор Института промышленной автоматизации и цифровизации имени А. Буркитбаева (ИПАиЦ), PhD  Б.О. Омарбеков
3. Председатель учебно-методической группы кафедры РТиТСА, PhD, ассоциированный профессор  Ж.Р. Уалиев

От работодателей:

Директор ТОО «MedRemZavodHolding» А.К. Джумагулов  
Заместитель директора по ИиИТ ТОО «Корпорация Сайман» Байбеков К.И.

Утверждена на заседании Учебно-методического совета Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева, (протокол №3 от 19.12.2018 г.)

**Квалификация:**

Уровень 7 Национальной рамки квалификаций:  
7M07 Инженерия и инженерное дело (магистр):  
7M071 Робототехника и мехатроника

**Профессиональные компетенции:** 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 области анализа информации.

## Краткое описание программы

### 1 Цели образовательной программы

Целями ОП «Робототехника и мехатроника» являются:

удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном, творческом и профессиональном развитии путем получения знания и навыков в области робототехнических и мехатронных систем;

организация магистерской подготовки, позволяющей всем выпускникам продолжить свое образование как с целью получения диплома PhD в области робототехнических и мехатронных систем, так и с целью дальнейшего самосовершенствования, чтобы успешно строить карьеру на производстве;

удовлетворение потребностей республики Казахстан в квалифицированных кадрах путем подготовки специалистов по использованию и обслуживанию робототехнических и мехатронных комплексов и специалистов с навыками проектирования техники с компьютерным управлением в связи индустриализации и цифровизации промышленности.

### 2 Виды трудовой деятельности

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- организационно-управленческая;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная;
- научно-педагогическая.

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

*научно-исследовательская деятельность:*

- осуществление анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования робототехнических и мехатронных систем; изучение новых методов теории управления, технологий искусственного интеллекта и других научных направлений, составляющих теоретическую базу робототехники и мехатроники, составление и публикация обзоров и рефератов;

- проведение теоретических и экспериментальных исследований в области разработки новых образцов и совершенствования существующих робототехнических и мехатронных систем, их модулей и подсистем, поиск новых способов управления и обработки информации с применением методов

искусственного интеллекта, нечеткой логики, методов мультиагентного управления, искусственных нейронных и нейронечетких сетей;

- проведение патентных исследований, сопровождающих разработку новых робототехнических и мехатронных систем, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, полученных результатов исследований и разработок;

- проведение разработки экспериментальных образцов робототехнических и мехатронных систем, их модулей и подсистем с целью проверки, и обоснования основных теоретических и технических решений, подлежащих включению в техническое задание на выполнение опытно-конструкторских работ;

- организация и проведение экспериментов на действующих робототехнических и мехатронных системах, их подсистемах и отдельных модулях с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;

- подготовка отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок в практику;

*проектно-конструкторская деятельность:*

- подготовка технико-экономического обоснования проектов новых робототехнических и мехатронных систем, их отдельных подсистем и модулей;

- расчет и проведение исследований робототехнических и мехатронных систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем с использованием методов математического моделирования, проведение макетирования и испытаний действующих систем, обработка экспериментальных данных с применением современных информационных технологий;

- разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования робототехнических и мехатронных систем, разработка технического задания и непосредственное участие в конструировании механических, мехатронных и робототехнических модулей, проектирование мехатронных и робототехнических устройств, систем управления и обработки информации;

*организационно-управленческая деятельность:*

- разработка организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

- организация работы малых групп исполнителей, участвующих в исследовательских, проектно-конструкторских работах и в проведении экспериментальных исследований;

- контроль за выполнением мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний,

предотвращению экологических нарушений в процессе исследования и эксплуатации робототехнических и мехатронных систем;

*монтажно-наладочная деятельность:*

- участие в поверке, наладке, регулировке, оценке состояния оборудования и настройке робототехнических и мехатронных систем различного назначения, включая как технические средства, так и программные управляющие комплексы;

- участие в сопряжении программно-аппаратных комплексов с техническими объектами в составе робототехнических и мехатронных систем, в проведении испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов таких систем;

*сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- участие в поверке, наладке, регулировке и оценке состояния робототехнических и мехатронных систем различного назначения, а также их отдельных подсистем, в настройке управляющих аппаратно-программных комплексов;

- профилактический контроль технического состояния и функциональная диагностика робототехнических и мехатронных систем различного назначения, а также их отдельных подсистем;

- составление инструкций по эксплуатации робототехнических и мехатронных систем и их аппаратно-программных средств, разработка программ регламентных испытаний;

- составление заявок на оборудование и комплектующие, подготовка технической документации на ремонт оборудования;

*научно-педагогическая деятельность:*

- участие в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения педагогической, научной, технической и научно-методической литературы, а также результатов собственной профессиональной деятельности;

- участие в постановке и модернизации 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.

3 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

- робототехнические и мехатронные системы, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования и проектирования;

- теоретические и экспериментальные исследования робототехнических и мехатронных систем различного назначения.



## **ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **1 Объем и содержание программы**

Срок обучения в магистратуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени магистра образовательная программа магистратуры считается полностью освоенной. В научно-педагогической магистратуре не менее 120 академических кредитов за весь период обучения, включая все виды учебной и научной деятельности магистранта.

Планирование содержания образования, способа организации и проведения учебного процесса осуществляется ВУЗом и научной организацией самостоятельно на основе кредитной технологии обучения.

Магистратура по научно-педагогическому направлению реализует образовательные программы послевузовского образования по подготовке научных и научно-педагогических кадров для ВУЗов и научных организаций, обладающих углубленной научно-педагогической и исследовательской подготовкой.

Содержание ОП магистратуры состоит из:

- 1) теоретического обучения, включающее изучение циклов базовых и профилирующих дисциплин;
- 2) практической подготовки магистрантов: различные виды практик, научных или профессиональных стажировок;
- 3) научно-исследовательской работы, включающую выполнение магистерской диссертации, – для научно-педагогической магистратуры
- 4) итоговой аттестации.

Содержание ОП «Робототехника и мехатроника» в рамках специальностей 6М071600 – Приборостроение, 6М073200 - Стандартизация и сертификация, 6М072200 – Полиграфия реализуется в соответствии с кредитной технологией обучения и осуществляется на государственном и русском языках.

Образовательная программа «Робототехника и мехатроника» содержит полный перечень учебных дисциплин, сгруппированных в циклы: базовых (БД) и профилирующих дисциплин (ПД) как по вузовским компонентам (ВК), так и компонентам по выбору (КВ), с указанием трудоемкости каждой учебной дисциплины в академических кредитах и часах, установленных Государственными общеобязательными стандартами высшего и послевузовского образования, утвержденными приказом МОН РК №604 от 31 октября 2018г.

Цикл БД включает изучение учебных дисциплин и прохождение профессиональной практики. Цикл ПД включает учебные дисциплины и виды профессиональных практик. Программы дисциплин и модулей циклов БД и ПД имеют междисциплинарный и мультидисциплинарный характер, обеспечивающий подготовку кадров на стыке ряда областей знаний.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 6 из 36
--------------	--	-------------------------	------------------

Итоговая аттестация проводится в форме написания и защиты магистерской диссертации.

*Задачи образовательной программы:*

- развитие обучающихся через научно-исследовательскую деятельность, критическое мышление, развитие профессионально-ориентированных навыков и умений;
- использование высокопрофессионального обучения магистрантов в различной образовательной среде;
- подготовку нового конкурентоспособного поколения технических специалистов для рынка труда;
- развитие среды, которая поддерживает людей разных культур, и создание атмосферы стремления к знаниям, академической интеграции и интеллектуальной мотивации;
- проведение научно-исследовательской работы, образовательной деятельности, основанной на передовой мировой опыт, развитие своей методики и стиля подготовки специалистов;
- развитие сотрудничества «университет-индустрия» для соответствия требованиям рынка труда по специалистам технического профиля, для улучшения качества образовательных программ подготовки специалистов;
- разработку дополнительных образовательных и тренинг программ с использованием мультимедийных, 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.

## **2 Требования для поступающих**

Предшествующий уровень образования абитуриентов - высшее профессиональное образование (бакалавриат). Претендент должен иметь диплом, установленного образца и подтвердить уровень знания английского языка сертификатом или дипломами установленного образца.

Порядок приема граждан в магистратуру устанавливается в соответствии с «Типовыми правилами приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы послевузовского образования».

Формирование контингента магистрантов, осуществляется посредством размещения государственного образовательного заказа на подготовку научных и педагогических кадров, а также оплаты обучения за счет собственных средств граждан и иных источников. Гражданам Республики Казахстан государство обеспечивает предоставление права на получение на конкурсной основе в соответствии с государственным образовательным заказом бесплатного

послевузовского образования, если образование этого уровня они получают впервые.

На «входе» магистрант должен иметь все пререквизиты, необходимые для освоения соответствующей образовательной программы магистратуры. Перечень необходимых пререквизитов определяется высшим учебным заведением самостоятельно.

При отсутствии необходимых пререквизитов магистранту разрешается их освоить на платной основе.

### **3 Требования для завершения обучения и получение диплома**

*Присуждаемая степень/квалификации:* Выпускнику данной образовательной программы присваивается академическая степень «магистр технических наук» по направлению.

Выпускник, освоивший программы магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

– способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;

– способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;

– способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;

– способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное оборудование для решения научных и практических задач;

– способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;

– владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей;

– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

*научно-исследовательская деятельность:*

– способностью составлять математические модели робототехнических и мехатронных систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-



сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей;

– способностью использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в робототехнических и мехатронных системах, а также для их проектирования;

– способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей робототехнических и мехатронных систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий;

– способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области робототехники и мехатроники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;

– способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах робототехнических и мехатронных систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;

– готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок;

– способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности;

*проектно-конструкторская деятельность:*

– готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания робототехнических и мехатронных систем, их подсистем и отдельных модулей;

– способностью к подготовке технического задания на проектирование робототехнических и мехатронных систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем;

– способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации робототехнических и мехатронных систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;

– готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов;

*организационно-управленческая деятельность:*

- способностью организовывать работу малых групп исполнителей;
- готовностью разрабатывать техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы) по утвержденным формам;
- готовностью применять методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений;

*монтажно-наладочная деятельность:*

- способностью проводить наладку, регулировку и настройку робототехнических и мехатронных систем различного назначения;
- готовностью выполнять отладку программно-аппаратных комплексов и их сопряжение с техническими объектами в составе робототехнических и мехатронных систем;
- готовностью к участию в проведении испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов робототехнических и мехатронных систем;

*сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- готовностью к участию в разработке программ регламентных испытаний, поверке и оценке состояния робототехнических и мехатронных систем различного назначения, а также их отдельных подсистем;
- способностью провести профилактический контроль технического состояния и функциональную диагностику робототехнических и мехатронных систем различного назначения, а также их отдельных подсистем;
- способностью составить инструкции по эксплуатации робототехнических и мехатронных систем и их аппаратно-программных средств;
- готовностью к составлению заявок на оборудование и комплектующие, к участию в подготовке технической документации на ремонт оборудования.

*научно-педагогическая деятельность:*

- готовностью принимать непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе по профилю направления подготовки, участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов;
- способностью проводить учебные занятия, лабораторные работы, обеспечивать практическую и научно-исследовательскую работу обучающихся;
- способностью применять новые образовательные технологии.

При разработке образовательной программы магистратуры включены все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к видам профессиональной деятельности специалистов по робототехнике и мехатронике.

## 4 Рабочий учебный план образовательной программы

### 4.1. Срок обучения 2 года

#### МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Образовательная программа 7M07107 - Робототехника и мехатроника

Форма обучения: *дневная*

Срок обучения: *2 г.*

Ученая степень: *магистр технических наук*

Цикл дисц.	Код дисц.	Наименование дисциплин	Семестр	Академ кред.	лек.	лаб.	практика	СРО	Вид контроля	Кафедра
<b>Модуль профильной подготовки (18 кредитов)</b>										
<b>Вузовский компонент</b>										
БД 1.2.1	HUM201	История и философия науки	1	4	1	0	1	2	Экзамен	ОД
БД 1.2.2	HUM207	Педагогика высшей школы	1	4	1	0	1	2	Экзамен	ОД
БД 1.2.3	LNG202	Иностранный язык (профессиональный)	2	6	0	0	3	3	Экзамен	АЯ
БД 1.2.4	HUM204	Психология управления	2	4	1	0	1	2	Экзамен	НОЦ УП
<b>Модуль робототехнических систем (18 кредитов)</b>										
<b>Компонент по выбору</b>										
БД 1.2.6	ROB232	Информационные устройства и системы	1	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
БД 1.2.6.1	ROB240	Биотехнические системы и технологии	1	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
БД 1.2.7	ROB256	Динамика роботов	2	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
БД 1.2.7.1	ROB257	Биотехнические системы управления	2	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
<b>Вузовский компонент</b>										
ПД 1.3.1	ROB236	Мультиагентные робототехнические системы	1	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
<b>Модуль управления робототехнических систем (24 кредита)</b>										
<b>Компонент по выбору</b>										
БД 1.2.8	ROB237	Управление мобильными роботами в неизвестной среде	2	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
БД 1.2.8.1	ROB230	Микропроцессорные системы управления и контроля	2	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 1.3.2	ROB225	Технология интеллектуального управления	2	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 1.3.3	ROB233	Навигационные системы роботов	2	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 1.3.3.1	ROB243	Биомедицинские измерительные информационные системы	2	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 2.3.4	ROB259	Глубокое обучение роботов	3	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 2.3.4.1	ROB244	Обнаружение и фильтрация биомедицинских сигналов	3	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
<b>Модуль проектирования робототехнических систем (18 кредитов)</b>										
<b>Компонент по выбору</b>										
ПД 2.3.5	ROB234	Математическое моделирование и оптимизация движения многозвенных систем	3	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 2.3.5.1	ROB242	Математическое моделирование биологических процессов и систем	3	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА

ПД 2.3.6	ROB238	Проектирование робототехнических систем специального назначения	3	6	2	1	0	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 2.3.6.1	ROB248	Поверка, безопасность и надежность медицинской техники	3	6	2	1	0	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 2.3.7	ROB235	Цифровая обработка измерительной информации	3	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 2.3.7.1	ROB252	Автоматизированное проектирование медицинской техники	3	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
<b>Практико-ориентированный модуль (11 кредитов)</b>										
БД 1.2.5	AAP244	Педагогическая практика	2	4	0	0	0	2	Отчет	РТиТСА
ПД 2.3.8	AAP236	Исследовательская практика	4	7					Отчет	РТиТСА
<b>Научно-исследовательский модуль (24 кредита)</b>										
НИРМ	AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	1	6					Отчет	РТиТСА
НИРМ	AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	2	6					Отчет	РТиТСА
НИРМ	AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	3	6					Отчет	РТиТСА
НИРМ	AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	4	6					Отчет	РТиТСА
<b>Модуль итоговой аттестации (12 кредитов)</b>										
ИА	ECA205	Оформление и защита магистерской диссертации	4	12					Защита диссертаций	РТиТСА
<b>Всего кредитов</b>				<b>125</b>						

## 5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций

Требования к уровню подготовки магистранта определяются на основе Дублинских дескрипторов второго уровня высшего образования (магистратура) и отражают освоенные компетенции, выраженные в достигнутых результатах обучения.

Результаты обучения формулируются как на уровне всей образовательной программы магистратуры, так и на уровне отдельных модулей или учебной дисциплины.

Дескрипторы отражают результаты обучения, характеризующие способности обучающегося:

1) демонстрировать развивающиеся знания и понимание в изучаемой области робототехники и мехатроники, основанные на передовых знаниях этой области робототехники и мехатроники при разработке и применении идей, используемых в исследованиях;

2) применять на профессиональном уровне свои знания, понимание и способности для решения проблем в новой среде, в более широком междисциплинарном контексте;

3) осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных умозаключений;

4) четко и недвусмысленно сообщать информацию, идеи, выводы, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам;

5) навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области робототехники и мехатроники.

### 6 Компетенции по завершению обучения

<b>Общечеловеческие, социально-этические компетенции (ОСЭК)</b>	
О-1	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном, русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
О-2	Способность оценивать окружающую действительность на основе мировоззренческих позиций, сформированных знанием основ философии, которые обеспечивают научное осмысление и изучение природного и социального мира методами научного и философского познания
О-3	Развить среду, которая приветствует и поддерживает людей из разных культур, и создать атмосферу стремления к знаниям, академической интеграции и интеллектуальной мотивации
О-4	Иметь навыки социального проектирования и методами формирования и поддержания социально-психологического климата в организации
О-5	Способность критически использовать методы современной науки в практической деятельности
О-6	Осознание необходимости и приобретение способности самостоятельно учиться и повышать свою квалификацию в течение всей трудовой жизни
<b>Специальные и управленческие компетенции (СУК)</b>	
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	Организовать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых робототехнических и мехатронных систем
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
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-1	Способность проводить анализ литературных данных и на основе анализа уметь определить и экспериментально реализовать возможные пути качества робототехнических систем
ПК-2	Способность к ведению профессиональной письменной и устной коммуникации со всеми заинтересованными сторонами в области робототехники и мехатроники
ПК-3	Способность демонстрировать устойчивый интерес к самообучению и обучению как подопечных, так и коллег, руководить и консультировать их в течение всего периода профессиональной деятельности
ПК-4	Способность демонстрировать высокий уровень профессиональной деятельности во время решения производственных и/или научных задач, соблюдая все принципы правовых и этических норм
ПК-5	Способность 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
ПК-6	Способность проектировать современных и надежных блоков и устройств, интеллектуально управляемых исполнительных, информационно-сенсорных и навигационных модулей робототехнических и мехатронных систем
ПК-7	Способность применять современные программные продукты и новейшие технологии для решения и управления междисциплинарных инженерных проблем в различных областях науки и техники
ПК-8	Способность создать адаптивные и робастные системы управления мультиагентных робототехнических систем и систем объектов специального назначения в неизвестной среде, с учетом их динамических характеристик
ПК-9	Способность внедрять научных результатов в производство робототехнических и мехатронных систем, их подсистем и отдельных модулей

## Матрица компетенций образовательной программы «Робототехника и мехатроника»

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины	Общечеловеческие, социально-этические						Специальные и управленческие					Профессиональные								
		O-1	O-2	O-3	O-4	O-5	O-6	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9
<b>Обязательный компонент</b>																					
LNG205	Иностранный язык (профессиональный)	x												x	x						
HUM201	История и философия науки		x			x				x	x	x				x	x				x
HUM205	Педагогика высшей школы			x	x		x	x								x	x				
HUM204	Психология управления			x	x		x	x	x		x				x	x	x				
ROB232	Информационные устройства и системы													x				x	x	x	
ROB236	Мультиагентные робототехнические системы													x				x	x	x	x
ROB228	Динамика роботов													x				x	x		x
ROB237	Управление мобильными роботами в неизвестной среде													x				x	x	x	
ROB202	Диагностика и надежность технических систем и приборов													x				x			x
ROB233	Навигационные системы роботов													x				x	x	x	x
ROB250	Информационные топологии и сети													x				x	x	x	x
ROB234	Математическое моделирование и оптимизация движения многозвенных систем													x				x	x		x
ROB225	Технология интеллектуального управления													x				x	x	x	x
ROB238	Проектирование робототехнических систем специального назначения													x				x	x	x	x
ROB218	Робастные системы и адаптивное управление													x				x	x	x	x
ROB235	Цифровая обработка измерительной информации													x				x	x	x	x
<b>Государственная итоговая аттестация</b>																					
ECA205	Оформление и защита магистерской диссертации (ОиЗМД)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Дополнительные виды обучения</b>																					
AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта													x				x	x	x	x
AAP244	Педагогическая практика																	x	x		
AAP236	Исследовательская практика													x	x	x	x	x	x	x	x

### 7 Приложение к диплому по стандарту ECTS

Приложение разработано по стандартам Европейской комиссии, Совета Европы и ЮНЕСКО/СЕПЕС. Данный документ служит только для академического признания и не является официальным подтверждением документа об образовании. Без диплома о высшем образовании не действителен. Цель заполнения Европейского приложения – предоставление достаточных данных о владельце диплома, полученной им квалификации, уровне этой квалификации, содержании программы обучения, результатах, о функциональном назначении квалификации, а также информации о национальной системе образования. В модели приложения, по которой будет выполняться перевод оценок, используется европейская система трансфертов или перезачёта кредитов (ECTS).

Европейское приложение к диплому даёт возможность продолжить образование в зарубежных университетах, а также подтвердить национальное высшее образование для зарубежных работодателей. При выезде за рубеж для профессионального признания потребуется дополнительная легализация диплома об образовании. Европейское приложение к диплому заполняется на английском языке по индивидуальному запросу и выдается бесплатно.



## 8 Краткое описание курсов

Иностранный язык (профессиональный)

КОД – LNG205

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – Academic English, Business English, IELTS 5.0-5.5

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Благодаря этому курсу вы освоите специфическую терминологию, сможете читать специализированную литературу, получите знания необходимые для осуществления эффективных устных и письменных коммуникаций на иностранном языке в своей профессиональной деятельности.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В процессе обучения слушатели получают знания иностранного языка, включая владение специализированной лексикой, необходимые для осуществления эффективных устных и письменных коммуникаций на иностранном языке в своей профессиональной деятельности. Практические задания и методы развития требуемых языковых навыков в процессе обучения включают: кейс метод и ролевые игры, диалоги, обсуждения, презентации, задания на аудирование, работа в парах или в группах, выполнение различных письменных заданий, грамматические задания и объяснения.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студент расширит профессиональной лексический словарь, владеть навыками осуществления эффективной коммуникации в профессиональной среде, способностью грамотно излагать мысли в устной и письменной речи, понимать специфическую терминологию и читать специализированную литературу.

История и философия науки

КОД – HUM201

КРЕДИТ – 4

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА** - раскрыть связь философии и науки, выделить философские проблемы науки и научного познания, основные этапы истории науки, ведущие концепции философии науки, современные проблемы развития научно-технической реальности

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА** - предмет философии науки, динамика науки, специфика науки, наука и преднаука, античность и становление теоретической науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки, неклассическая и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных наук, этика науки, социально-нравственная ответственность ученого и инженера

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА** - знать и понимать философские вопросы науки, основные исторические этапы развития науки, ведущие концепции философии науки, уметь критически оценивать и анализировать научно-философские проблемы, понимать специфику инженерной науки, владеть навыками аналитического мышления и философской рефлексии, уметь обосновывать и отстаивать свою позицию, владеть приемами ведения дискуссии и диалога, владеть навыками коммуникативности и креативности в своей профессиональной деятельности.



Педагогика высшей школы  
КОД – HUM205  
КРЕДИТ – 4  
ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА** курс направлен на изучение психолого-педагогической сущности образовательного процесса высшей школы; формирования представлений об основных тенденциях развития высшей школы на современном этапе, рассмотрение методических основ процесса обучения в высшей школе, а также психологических механизмов влияющих на успешность обучения, взаимодействия, управления субъектов учебного процесса. Развитие психолого-педагогического мышления магистрантов.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА** в ходе изучения курса магистранты знакомятся с дидактикой высшей школы, формами и методами организации обучения в высшей школе, психологическими факторами успешного обучения, особенностями психологического воздействия, механизмами воспитательного влияния, педагогическими технологиями, характеристиками педагогического общения, механизмами управления процессом обучения. Анализируют организационные конфликты и способы их разрешения, психологические деструкции и деформации личности педагога.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА** – по окончании курса магистрант должен знать особенности современной системы высшего профессионального образования, организацию педагогического исследования, характеристики субъектов образовательного процесса, дидактические основы организации процесса обучения в высшей школе, педагогические технологии, закономерности педагогического общения, особенности воспитательных воздействий на студентов, а также проблемы педагогической деятельности.

Психология управления  
КОД – HUM205  
КРЕДИТ – 4  
ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Основная цель курса направлена на изучение особенностей поведения индивидуумов и групп людей в рамках организаций; определяющие психологические и социальные факторы влияния на поведение работников. Также большое внимание будет уделено вопросам внутренней и внешней мотивации людей

Главная цель курса - применение этих знаний для повышения эффективности организации.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс разработан так, чтобы обеспечить сбалансированное освещение всех ключевых элементов, составляющих дисциплину. В нем кратко будет рассмотрено происхождение и развитие теории и практики организационного поведения, а затем будут рассмотрены основные роли, навыки и функции управления с акцентом на эффективность управления, проиллюстрированные примерами из реальной жизни и тематическими исследованиями.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По окончании курса студенты будут знать: основы индивидуального и группового поведения; основные теории мотивации; основные теории лидерства; концепции коммуникаций, управления конфликтами и стрессом в организации.

будут способны определять различные роли руководителей в организациях; смотреть на организации с точки зрения менеджеров; понимать, как эффективный менеджмент способствует эффективной организации.



Информационные устройства и системы  
КОД – ROB232  
КРЕДИТ – 5  
ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целями освоения дисциплины «Информационные устройства и системы» является изучение принципов построения информационных систем роботов, их чувствительных элементов, измерительных схем и усилителей; рассматриваются физические принципы, использованные при создании различных датчиков, изучаются математические зависимости, позволяющие рассчитывать основные параметры чувствительных элементов.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Введение. Элементы информационных систем. Измерение кинетических и динамических величин. Локационные информационные системы. Системы технического зрения. Системы тактильного типа.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать:

- современные методы проведения исследований;
- этапы реализации проектов в области робототехники и мехатроники;
- основные принципы поиска научно-технической информации.

уметь:

- самостоятельно обучаться с помощью современных информационных технологий;
- использовать в практической деятельности новые знания и умения;
- использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение;

владеть:

- навыками распределения работ;
- навыками реализации полученных знаний при практической реализации проектов;
- навыками работы с современными инструментами исследования робототехнических систем.

Навигационные системы роботов

КОД – ROV233

КРЕДИТ – 4

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью дисциплины является изучение видов, назначения, общих принципов действия навигационных систем роботов, а также математического аппарата современной навигации. Научить понимать назначения средств систем навигации роботов и применять современные системы и средства навигации роботов.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Для изучения настоящей дисциплины необходимо знание основ дисциплин «Линейная алгебра», «Прикладная математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Теоретические основы электротехники».

Инерциальная система ориентации и навигации (ИСОИ) для манипуляционных и мобильных роботов. Структура и назначение ИСОИ. Структура и назначение блока чувствительных элементов (БЧЭ). Кинематические параметры движущегося объекта, измеряемые с помощью ИСОИ. Постановка задачи инерциальной ориентации и навигации движущегося объекта. Алгоритмы ориентации и навигации для определения кинематических параметров движущегося объекта с помощью ИСОИ. Вывод уравнения для кинематической ошибки ИСОИ.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- принципы действия и математическое описание составных частей систем навигации роботов, сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, спутниковые радионавигационные системы,

уметь:

- применять теоретические знания при решении практических задач навигации роботов,

- применять необходимые знания для построения математических моделей, ставить цели и выбирать пути её достижения, работать в коллективе,

владеть:

- навыками разработки систем навигации роботов; способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;

- навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;

- навыками кооперации с коллегами; навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

Диагностика и надежность технических систем и приборов

КОД – ROB202

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – физика, химия, математика, электроника

---

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью изучения дисциплины является изучение методов оценки надежности технических систем на стадии проектирования, изучение методов оценки надежности технических систем, находящихся в эксплуатации, применение теории вероятности для прогнозирования и предупреждения отказов оборудования, изучение методов диагностики действующего оборудования.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Дисциплина «Диагностика и надежность технических систем и приборов» включает следующие основные направления. Современные научные представления в развитии оценки безопасности технических систем. Теория надежности приборов, машин и конструкций. Показатели надежности, математические модели надежности и живучести. Математические ожидания числа отказов и применение теории надежности и живучести к условиям проектирования машин и конструкций. Теория живучести. Модели накопления повреждений. Механика усталостного разрушения. Прогнозирование на стадии проектирования. Мониторинг разрушения машин и механизмов. Планирование технического обслуживания. В соответствии с изложенным преподавание дисциплины «Диагностика и надежность технических систем и приборов» имеет целью вооружить будущих специалистов знаниями основных положений теории надежности и живучести технических систем.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

После изучения данной дисциплины, магистрант должен:

знать и уметь:

- применять на практике основные положения теории надежности, оценивать надежность технических систем, теорию надежности в любой отрасли промышленности, которая опирается на математику и технические дисциплины, грамотно представлять:

- техногенный риск, заложенный в предлагаемый проект, представленный на техническую экспертизу и быть компетентным в вопросах проведения мероприятий, предназначенных для минимизации ущерба в случае производственных аварий, оценивать методы их прогнозирования и предупреждения,

навыки:

- оценивания надежности и техногенного риска строящихся и модернизирующихся технических систем.





Управление мобильными роботами в неизвестной среде

КОД – ROV237

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель преподавания дисциплины – формирование у магистров знаний об автоматическом и автоматизированном управлении мобильными роботами, способах и методах проектирования, отладки и эксплуатации мобильных роботов с использованием систем автоматизированного проектирования и производства с учетом неизвестных, случайных, недетерминированных воздействий.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Дисциплина «Управление мобильными роботами в неизвестной среде» изучает методы и принципы проектирования и последующего построения систем автоматического регулирования. Рассматриваются вопросы математического описания статических и динамических объектов, разработки и проектирования механических и электрических узлов робототехнических и мехатронных систем с последующим автоматизированным их управлением.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать:

- описание предметной области технологических систем, представление и накопление комплекса знаний о технических структурах систем в виде иерархической системы понятий функциональных, принципиальных, монтажных связей между ними; знать основные принципы работы мобильных механизмов в неизвестной среде;

уметь:

- планировать пути движения робота; строить граф пути, его оптимизацию; обрабатывать изображения окружающей среды; осуществлять фильтрацию и коррекцию геометрических изображений; решать инженерные задачи в пространственной интерпретации недетерминированной среды с целью адаптации динамических характеристик систем;

владеть:

- практическими навыками работы в исследовании и использовании современных пакетов адаптивного и интеллектуального управления мобильными системами, ориентированных на разработку мобильных роботов и отладку их работы в неизвестной среде.



Динамика роботов

КОД – ROB228

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – физика, математика

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Дисциплина направлена на подготовку магистрантов к выполнению научно-исследовательских и научно-проектных функций, связанных с исследованием и моделированием динамики робототехнических систем и узлов систем автоматизированного производства.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Основные понятия динамики систем. Основные законы динамики механических систем. Уравнение Лагранжа II рода. Роль математической модели и расчетной схемы при анализе робототехники. Задачи кинематики и динамики манипуляторов. Векторный метод кинематического анализа манипуляторов. Прямая и обратная задачи о положениях. Прямая и обратная задачи о скоростях. Определение обобщенных скоростей манипулятора, реализующего движение по заданной траектории с заданной ориентацией. Анализ ускорений звеньев при движении манипулятора. Угловые ускорения звеньев. Линейные ускорения. Динамика манипуляторов. Идентификация и диагностика робототехнических систем. Алгоритм оптимизации быстродействия манипулятора. Метод кинетостатики, уравнения движения. Динамические модели. Идентификация и диагностика робототехнических систем. Уравнения Лагранжа и принцип Даламбера в динамике роботов. Принцип Гаусса в динамике роботов. Алгоритмы решения задач динамики с помощью уравнений Лагранжа. Определение реакций в кинематических парах. Принцип Гаусса в динамике роботов. Обратные задачи динамики. Уравнения движения роботов, построенные по дифференциальной программе, по заданной траектории. Оптимизация движения роботов.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

**Знать и понимать:** теоретические основы моделирования, применяемые в динамических расчетах при проектировании мехатронных и робототехнических систем; основные принципы построения расчетных схем и математических моделей мехатронных систем и требования, предъявляемые к ним; теоретические основы и алгоритмы, применяемые при решении задач динамического анализа мехатронных систем.

**Уметь:** составлять расчетную схему, математическую модель и проводить требуемые динамические расчеты мехатронных систем в пакетах прикладных программ; применять знания и понимание для анализа динамических параметров для определения основных характеристик узлов и модулей при проектировании мехатронных систем.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 25 из 36
--------------	--	-------------------------	-------------------

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности): навыками решения задач моделирования и динамического анализа в системах визуального программирования (Simulink) аналитическими и инженерными методами решения задач анализа при проектировании мехатронных систем; навыками самостоятельной работы по сбору, демонстрировать навыки работы со 5 специализированными пакетами прикладных программ.

Проектирование робототехнических систем специального назначения  
КОД – ROB238  
КРЕДИТ – 4  
ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель преподавания дисциплины – систематизация и интегрирование ранее полученных знаний по дисциплинам бакалаврской и магистерской подготовки в направлении «Робототехника и мехатроника».

Определение и формализация задач, стоящих перед робототехникой; составление требований к компонентам робототехнических систем; понятие проблем проектирования высокоэффективных мехатронных модулей и систем объектов специального назначения; получение методических основ системного проектирования многокомпонентных интегрированных систем с учетом специфики автоматизированного производства, обоснованного выбора объекта автоматизации и роботизации и всестороннего учета технических, экономических и социальных аспектов.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать:

- цели, задачи, методы и этапы проектирования мехатронных и робототехнических устройств и систем специального назначения;

- комплекс требований к системам управления машин различного технологического назначения, предъявляемых в различных отраслях промышленности, к приводам и их системам управления;

уметь:

- технически и экономически обоснованно выбирать элементную базу для схемной реализации управления робототехнической системы специального назначения;

- определять требования и разрабатывать технические задания на отдельные подсистемы робототехнических систем, включая механические устройства, электронные, микропроцессорные, электромеханические и прочие устройства;

владеть:

- навыками интегрированного подхода к проектированию робототехнических систем специального назначения;

- навыками обобщения и использования опыта в области создания и эксплуатации систем управления.

Технологии интеллектуального управления

КОД – ROB225

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Изучение теоретических основ искусственного интеллекта, нейросетевых технологий интеллектуальных систем, технологий построения систем управления с нечеткой логикой, правил нечеткой логики, технологий для создания базы знаний, экспертных систем управления, адаптивных систем управления, задач теории и техники интеллектуальных систем и др. Данные знания необходимы для последующего понимания принципов построения робототехнических систем.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В данном курсе рассматриваются теоретические основы искусственного интеллекта, нейросетевые технологии интеллектуальных систем, технологии построения систем управления с нечеткой логикой, правила нечеткой логики, технологии для создания правил базы знаний, экспертных систем управления, адаптивных систем управления, технологии многоуровневой обработки информации, задачи оптимального управления, задачи теории и техники интеллектуальных систем и др.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины магистрант должен знать:

- нейросетевые технологии интеллектуальных систем, технологии построения систем с нечеткой логикой, с базой знаний, экспертных систем, адаптивных систем и др.;

уметь:

- разрабатывать системы управления с нечеткой логикой, с использованием нейронных сетей, экспертных систем управления, адаптивных систем управления и др.;

владеть:

- навыками разработки интеллектуальных систем управления, в том числе экспертных систем управления, систем с нечеткой логикой, адаптивных систем и др.



Мультиагентные робототехнические системы

КОД – ROB236

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Изучение мультиагентных систем, являющихся одним из новых перспективных направлений искусственного интеллекта, которое сформировалось на основе результатов исследований в области распределенных компьютерных систем, сетевых технологий решения проблем в параллельных вычислениях, в которых заложен принцип автономности отдельных частей программы, совместно функционирующих в распределенной системе, где одновременно протекает множество взаимосвязанных вычислительных процессов по программам называемым мультиагентами.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Данная дисциплина обеспечивает изучение широкого круга проблем, связанных с применением специальных программ для мультиагентных систем, позволяющих решать задачи искусственного интеллекта в современных условиях. Обеспечивается получение целостного представления о содержании мультиагентного подхода, порядка его проведения и использования результатов анализа в процессах управления. Рассматриваются новые модели в виде распределенных динамических сред и интеллектуальных агентов, обеспечивающие адекватное отражение возрастающей сложности принятия решений по управлению бизнесом в условиях неопределенности и конфликтов, событийности, ситуативности, высокой связности с применением мультиагентных робототехнических систем.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

знать:

- общие принципы построения мультиагентных робототехнических систем;
- методологию, методы и модели формирования мультиагентных робототехнических систем;

уметь:

- осуществлять синтез мультиагентных робототехнических систем.

Владеть:

- методами использования мультиагентных робототехнических систем.



Робастные системы и адаптивное управление  
КОД – ROB218  
КРЕДИТ – 4  
ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

В изучении магистрантами новых простых в технической реализации адаптивных, робастных и робастно-субоптимальных систем управления односвязными, многосвязными и сетевыми линейными и нелинейными объектами по выходу в условиях параметрической, сигнальной, функциональной, структурной неопределенностях.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Основной задачей является ознакомление магистрантов с техническими характеристиками адаптивных, робастных и робастно-субоптимальных систем управления односвязными, многосвязными и сетевыми линейными и нелинейными объектами.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать:

- функциональные назначения способов адаптивного управления структурно неопределенными линейными и нелинейными объектами с запаздыванием по состоянию и управлению с использованием модифицированного алгоритма адаптации высокого порядка.

уметь:

- осуществлять разработку новых подходов робастного и робастно-субоптимального управления по выходу параметрически, сигнально, функционально и структурно неопределенными линейными и нелинейными объектами как с запаздыванием по состоянию, так и без него.

владеть:

- навыками реализации полученных знаний при практической реализации проектов.

Математическое моделирование и оптимизация движения многозвенных систем  
КОД – ROB234  
КРЕДИТ – 5  
ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью преподавания дисциплины является изучение принципов моделирования движения многозвенных систем, каковыми являются большинство мехатронных систем являющихся многозвенными, такие как манипуляторы промышленных роботов, строительных автомобильных кранов, одноковшовых экскаваторов и др., на стадии проектирования. Изучение основных элементов библиотеки SimMechanics и принципы формирования моделей пространственных механизмов и машин в среде SimMechanics, визуализации движений пространственных механизмов и машин с использованием встроенных средств SimMechanics.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс «Математическое моделирование и оптимизация движения многозвенных систем» предназначен для изучения принципов проектирования и анализа механических систем (например, различных кинематических связей) с помощью разработанного специального физико-математического аппарата SimMechanics, пакета расширения системы Simulink для физического моделирования. Это техническое проектирование и моделирование механических систем (в рамках законов теоретической механики) SimMechanics позволяет моделировать поступательное и вращательное движения в трех плоскостях. SimMechanics содержит набор инструментов для задания параметров звеньев (масса, моменты инерции, геометрические параметры), кинематических ограничений, локальных систем координат, способов задания и измерения движений.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- функциональные назначения способов математического моделирования и оптимизации движения многозвенных систем мехатроники.

Уметь:

осуществлять разработку новых подходов математического моделирования и оптимизации движения многозвенных систем мехатроники .

Владеть:

- навыками реализации полученных знаний при практической реализации проектов.



Цифровая обработка измерительной информации  
КОД – ROB235  
КРЕДИТ – 4  
ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью дисциплины является изучение роли и значения цифровой обработки сигналов в приеме и передаче информации, особенностей и преимуществ цифрового представления сигналов, изучение алгоритмов цифровых преобразований, реализация цифровой обработки в телекоммуникационных, информационно-измерительных и радиофизических системах и ее применение в различных областях науки, техники и производства.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Данная дисциплина обеспечивает изучение широкого круга проблем, связанных с преобразованием аналоговых сигналов в цифровые сигналы, а также различных двоичных кодов, обеспечивающих высокую надежность и достоверность передаваемой информации. Назначение и области применения цифровых сигналов и систем цифровой обработки сигналов (ЦОС). Теорема Котельникова.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины магистрант должен:  
знать:

- преимущества цифровых сигналов и их роль в создаваемых робототехнических и мехатронных системах и комплексах;
- математический аппарат для описания цифровых сигналов и систем;
- различные способы и алгоритмы цифровой фильтрации;
- современную элементную базу для реализации систем цифровой обработки сигналов.

уметь:

- математически описывать цифровые сигналы и системы их обработки;
- использовать программные приложения для реализации систем цифровой обработки сигналов.

владеть:

- математическими и алгоритмическими методами проектирования систем цифровой обработки сигналов;
- информационными технологиями и программным обеспечением для проектирования блоков и систем цифровой обработки сигналов, используемых в робототехнических и мехатронных системах и комплексах.



Информационные топологии и сети

КОД - ROB250

КРЕДИТ – 4

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью освоения дисциплины являются получение магистрантами теоретических знаний и практических навыков для решения следующих профессиональных задач: разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования мехатронных и робототехнических систем, разработка технического задания и непосредственное участие в конструировании механических и мехатронных модулей, проектировании устройств и систем управления и обработки информации;

Задачами дисциплины являются:

- получение магистрантами систематизированных знаний об информационных топологиях и сетях в компьютерных системах управления робототехническими системами;
- овладение навыками проектирования и практической реализации различных автоматизированных систем управления робототехническими системами.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Средства систем автоматизации и управления технологическими объектами. АСУТП. Иерархическая структура АСУТП. Коммуникационная среда и передача данных в АСУТП. Назначение и классификация компьютерных сетей. Характеристика процесса передачи данных. Аппаратная реализация передачи данных. Эталонные модели взаимодействия систем. Модель OSI. Протоколы компьютерных сетей. Локальные вычислительные сети.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

знать:

- основные принципы проектирования промышленных сетей систем автоматизации и управления объектами;

уметь:

- разрабатывать техническое задание на проектирование промышленных сетей робототехнических систем;
- проводить наладку, регулировку и настройку сетевого оборудования мехатронных и робототехнических систем;

владеть:

- навыками и методами проектирования промышленных сетей;
- навыками отладки программно-аппаратных комплексов.

Оформление и защита магистерской диссертации  
КОД – ЕСА501  
КРЕДИТ – 12

Целью выполнения магистерской диссертации является:  
демонстрация уровня научной/исследовательской квалификации магистранта, умения самостоятельно вести научный поиск, проверка способности к решению конкретных научных и практических задач, знания наиболее общих методов и приемов их решения.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Магистерская диссертация – выпускная квалификационная научная работа, представляющая собой обобщение результатов самостоятельного исследования магистрантом одной из актуальных проблем конкретной специальности соответствующей отрасли науки, имеющая внутреннее единство и отражающая ход и результаты разработки выбранной темы.

Магистерская диссертация – итог научно-исследовательской /экспериментально-исследовательской работы магистранта, проводившейся в течение всего периода обучения магистранта.

Защита магистерской диссертации является заключительным этапом подготовки магистра. Магистерская диссертация должна соответствовать следующим требованиям:

- в работе должны проводиться исследования или решаться актуальные проблемы в области робототехники и мехатроники;
- работа должна основываться в определении важных научных проблем и их решении;
- решения должны быть научно-обоснованными и достоверными, иметь внутреннее единство;
- диссертационная работа должна быть написана единолично.



## Содержание

- 1 Объем и содержания программы
- 2 Требования для поступающих
- 3 Требования для завершения обучения и получение диплома
- 4 Рабочий учебный план образовательной программы
- 5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций
- 6 Компетенции по завершению обучения
- 7 Приложение к диплому по стандарту ECTS
- 8 Краткое описание курсов

### РЕЦЕНЗИЯ

на образовательную программу  
«7М07107 Робототехника и мехатроника»

Срок обучения – 2 года.

Содержание образовательной программы магистратуры разработано на основе принципов непрерывности и преемственности с предыдущим уровнем образования - бакалавриат. Все дисциплины являются логическим продолжением дисциплин бакалавриата, их содержание носит более углубленный характер.

Образовательная программа построена таким образом, чтобы обеспечивалась целостность образования, сочетание фундаментальной подготовки с междисциплинарным характером профессиональной деятельности специалиста и полностью соответствует требованиям Типового учебного плана по специальности высшего образования.

Содержание и объем учебных курсов по базовым дисциплинам являются достаточными для последующего изучения профилирующих дисциплин.

Структура образовательной программы основана на модульном принципе, при составлении которой соблюдается комплексный подход.

Образовательная программа специальности нацелена на достижение определенного образовательного результата, от фундаментальных и общих профессиональных до специальных узко прикладных.

Виды профессиональных практик, диссертационные работы включаются в соответствующие модули образовательной программы в зависимости от взаимосвязи и единства целей с учебными дисциплинами.

Программа обеспечивает изучение и исследование всех видов современных информационно-измерительных систем и комплексов.

Программа обеспечивает магистрантам возможность проходить стажировку за рубежом и проводить различные исследовательские работы. Развивает у магистрантов способности к пониманию современных достижений в области проблем развития приборостроения.

Заместитель директора по  
ИиИТ ТОО «Корпорация Сайман»



Байбеков К.И.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 36 из 36
--------------	--	-------------------------	-------------------