

**НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет им К.И. Сатпаева»  
Институт промышленной автоматизации и цифровизации  
Кафедра «Автоматизация и управление»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**«АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ»  
(профильное направление (1,5 года))**

**Магистр техники и технологий по образовательной программе  
«7М07114 Автоматизация и роботизация»**

на базе следующих специальностей утратившего силу Классификатора специальностей: «6М070200 - Автоматизация и управление»

1-е издание  
в соответствии с ГОСО высшего образования 2018 года

**Алматы 2021**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазННТУ	Страница 1 из 45
--------------	--	------------------------	------------------

**Программа составлена и подписана сторонами:**

От КазННТУ имени К.И. Сатпаева:

1. Заведующий кафедрой «Автоматизация и управление» (АиУ),  
кандидат физико-математических наук Н.У. Алдияров
2. Директор Института промышленной автоматизации и  
цифровизации (ИПАиЦ), PhD Б.О. Омарбеков
3. Председатель учебно-методической группы  
профессор кафедры АиУ, доктор технических наук,  
профессор Б.А Сулейменов

**От работодателей:**

заместитель директора  
ТОО «Корпорация Сайман»

К.И. Байбеков

Утверждено на заседании Академического совета Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева, (протокол № 3 от 25. 06. 2021 г.)

**Квалификация:**

Уровень 7 Национальной рамки квалификаций:  
7M071 Инженерия и инженерное дело (магистр).

**Профессиональные компетенции:** Автоматизация, роботизация, искусственный интеллект и автоматизированное управление

## Краткое описание программы:

### 1 Цели

Целью образовательной программы является обучение магистрантов базовым и профильным дисциплинам с достижением соответствующих компетенций.

### 2 Виды трудовой деятельности

Магистр по автоматизации производственных процессов должен иметь компетенции в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*в области производственно-технологической деятельности:*

- быть ведущим инженером, ведущим специалистом производственного подразделения по эксплуатации, обслуживанию, ремонту и наладке технических средств автоматизированных систем управления производственными процессами в различных отраслях промышленности;

*в области организационно-управленческой деятельности:*

- быть руководителем подразделения по техническому обслуживанию и ремонту элементов, устройств автоматизированных систем управления производственных процессов в различных отраслях промышленности;

*в области проектно-конструкторской деятельности:*

- быть ведущим инженером или главным инженером проекта по разработке и проектированию автоматизированных систем управления производственных процессов в различных отраслях промышленности.

Магистр в области роботизации производственных процессов должен иметь компетенции в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*в области производственно-технологической деятельности:*

- быть ведущим инженером, ведущим специалистом производственного подразделения по обслуживанию, ремонту и наладке технических средств роботизированных систем в различных отраслях промышленности;

*в области организационно-управленческой деятельности:*

- быть руководителем подразделения по эксплуатации, ремонту элементов и устройств роботизированных технологических комплексов в различных отраслях промышленности;

*в области проектно-конструкторской деятельности:*

- быть ведущим инженером или главным инженером проекта по разработке и проектированию роботизированных систем в различных отраслях промышленности.

3 Объекты профессиональной деятельности:

- системы автоматизации и управления технологическими процессами;
- роботизированные системы и комплексы;

В ходе обучения предусмотрены производственные практики на таких предприятиях как: ТОО «Verbulak», ТОО «Siemens-Казахстан», ТОО «АСУТП-Honeywell», АО НАТ «Казахстан», АО «Казатомпром», ТОО «Казцинк», ТОО «Казфосфат МУ», Карачаганак Петролиум Оперейтинг.

Также предусмотрены стажировки в Люблинский технический университет (Польша), Санкт-Петербургский государственный технический университет (Россия).

## 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 профильной магистратуре 92 академических кредитов со сроком обучения 1,5 года.

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

Магистратура по профильному направлению реализует образовательные программы послевузовского образования по подготовке управленческих кадров, обладающих углубленной профессиональной подготовкой.

Содержание образовательной программы 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) экспериментально-исследовательской работы, включающую выполнение магистерского проекта, – для профильной магистратуры;
- 4) итоговой аттестации.

Профессиональная деятельность выпускников программы охватывает область автоматизации, роботизации, искусственного интеллекта и автоматизированного управления.

Направление программы специальности и специализаций относится к инженерии и инженерному делу.

#### **Задачи образовательной программы:**

На основе достижений современной науки, техники и производства дать знания и умения в области:

- автоматизации;
- роботизации;
- автоматизированного управления.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазННТУ	Страница 5 из 45
--------------	--	------------------------	------------------

В случае успешного завершения полного курса обучения магистратуры выпускнику присваивается академическая степень «Магистр техники технологий в области автоматизации и роботизации».

Образовательная программа магистратуры «Автоматизация и роботизация» отличается от существующей образовательной программы по специальности 6М070200 – «Автоматизация и управление» полным обновлением внутреннего содержания дисциплин. В ней предусмотрено обучение магистрантов по двум траекториям (специализациям): «Автоматизация производственных процессов» и «Роботизация производственных процессов». Это связано с необходимостью углубления знаний и умений по этим двум «узким» областям. В бакалавриате в ОП «Автоматизация и Роботизация» предусмотрено получение компетенций в более широкой области: автоматизации, роботизации, искусственного интеллекта и автоматизированного управления с целью обеспечения адаптации выпускников бакалавриата к требованиям рынка труда. В ОП магистратуры предусмотрено дальнейшее углубление, приобретённых в бакалавриате компетенций. В связи с чем в программу введены современные инновационные дисциплины по каждой из траекторий.

По траектории: «Автоматизация производственных процессов» в программе предусмотрено изучение следующих инновационных дисциплин:

- современные локальные системы автоматизации и управления;
- программируемые контроллеры в системах автоматизации;
- монтаж и наладка систем автоматизации производственных процессов;
- технологические измерения в непрерывном производстве;
- программирование микропроцессорных систем фирмы Siemens;
- технические средства автоматики фирмы Siemens;
- автоматизированные технологические комплексы непрерывных производств.

В процессе освоения образовательной программы магистр технических наук в области автоматизации производственных процессов должен приобрести следующие ключевые компетенции.

Магистр должен:

*иметь представление:*

- о современных системах управления, в том числе цифровых, адаптивных, оптимальных, микропроцессорных;
- о современных методах и программных средствах для проектирования систем автоматизации технологических процессов;
- о современных технических средствах: датчиках (в том числе интеллектуальных), исполнительных механизмах, (в том числе следящих

приводов), микроконтроллерах, микропроцессорах и т.п., применяемых при автоматизации производственных процессов;

*знать:*

- современные тенденции развития технических средств и систем автоматизации производственных процессов;
- стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие эксплуатацию, монтаж, наладку и проектирование автоматизированных систем управления производственными процессами;

*уметь:*

- разрабатывать с применением современных программных продуктов системы автоматизации производственных процессов;
- разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение для микропроцессорных систем автоматизации производственных процессов;

*иметь навыки:*

- организации работ по разработке, монтажу, наладке и эксплуатации средств и систем автоматизации производственных процессов;
- организации работ по сбору, хранению и обработке информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности.

Магистр техники и технологий в области автоматизации производственных процессов должен решать следующие задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*в области производственно-технологической деятельности:*

- быть ведущим инженером, ведущим специалистом производственного подразделения по эксплуатации, обслуживанию, ремонту и наладке технических средств автоматизированных систем управления производственными процессами в различных отраслях промышленности;

*в области организационно-управленческой деятельности:*

- быть руководителем подразделения по техническому обслуживанию и ремонту элементов, устройств автоматизированных систем управления производственных процессов в различных отраслях промышленности;

*в области проектно-конструкторской деятельности:*

- быть ведущим инженером или главным инженером проекта по разработке и проектированию автоматизированных систем управления производственных процессов в различных отраслях промышленности.

В ходе обучения предусмотрены производственные практики на таких предприятиях как: ТОО «Verbulak», ТОО «Siemens-Казахстан», ТОО «АСУТП-Honeywell», АО НАТ «Казахстан», АО «Казатомпром», ТОО «Казцинк», ТОО «Казфосфат МУ», Карачаганак Петролиум Оперейтинг.

Также предусмотрены стажировки в Люблинский технический университет (Польша), Санкт-Петербургский государственный технический университет (Россия).

В ОП «Автоматизация и роботизация» при выборе траектории «Роботизация производственных процессов» предусмотрено изучение следующих инновационных дисциплин:

- применение мехатронных систем в производстве;
- промышленные контроллеры;
- эксплуатация систем промышленной автоматики;
- технические средства измерений в дискретном производстве;
- программирование микропроцессорных систем фирмы Schneider;
- технические средства автоматики фирмы Schneider Electric.

В процессе освоения образовательной программы магистр техники и технологий в области роботизации производственных процессов должен приобрести следующие ключевые компетенции.

Магистр должен:

*иметь представление:*

- о современных системах управления роботами, в том числе цифровых, адаптивных, оптимальных, микропроцессорных, интеллектуальных;
- о современных методах и программных средствах для проектирования систем роботизации производственных процессов;
- о современных технических средствах: датчиках (в том числе интеллектуальных датчиках), исполнительных механизмах, (в том числе следящих приводов), микроконтроллерах, микропроцессорах и т.п., применяемых при роботизации производственных процессов;

*знать:*

- методы построения роботизированных комплексов в различных отраслях промышленности;
- современные тенденции развития технических средств и систем роботизации производственных процессов;
- стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие эксплуатацию, монтаж, наладку и проектирование роботизированных технологических комплексов в различных отраслях промышленности;

*уметь:*

- разрабатывать с применением современных программных продуктов системы роботизации производственных процессов;
- разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение для микропроцессорных систем роботизации;

*иметь навыки:*

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазНИТУ	Страница 8 из 45
--------------	--	------------------------	------------------

- организации работ по разработке, наладке, монтажу и эксплуатации средств и систем роботизации производственных процессов;
- организации работ по сбору, хранению и обработке информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности.

Магистр техники и технологий в области роботизации производственных процессов должен решать следующие задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*в области производственно-технологической деятельности:*

- быть ведущим инженером, ведущим специалистом производственного подразделения по обслуживанию, ремонту и наладке технических средств роботизированных систем в различных отраслях промышленности;

*в области организационно-управленческой деятельности:*

- быть руководителем подразделения по эксплуатации, ремонту элементов и устройств роботизированных технологических комплексов в различных отраслях промышленности;

*в области проектно-конструкторской деятельности:*

- быть ведущим инженером или главным инженером проекта по разработке и проектированию роботизированных систем в различных отраслях промышленности.

В ходе обучения предусмотрены производственные практики на таких предприятиях как: ТОО «Verbulak», ТОО «Siemens-Казахстан», ТОО «АСУТП-Honeywell», АО НАТ «Казахстан», АО «Казатомпром», ТОО «Казцинк», ТОО «Казфосфат МУ», Карачаганак Петролиум Оперейтинг.

Также предусмотрены стажировки в Люблинский технический университет (Польша), Санкт-Петербургский государственный технический университет (Россия).

## 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 «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.

Поступление в вуз осуществляется по заявлениям абитуриента, завершившего в полном объеме курс бакалавриата по программе «Автоматизация и роботизация» в соответствии с баллами сертификата, выданного по результатам тестирования в Республиканском Центре тестирования по: английскому языку, теоретическим основам электротехники, линейным системам автоматического регулирования.

Специальные требования к поступлению на программу применяются к выпускникам родственных образовательных программ: приборостроение, информационные системы, вычислительная техника и программное обеспечение, радиотехника, электроника и телекоммуникации, системы информационной безопасности, электроэнергетика.

### 3 Требования для завершения обучения и получение диплома

**Присуждаемая степень/ квалификация:** Выпускнику данной образовательной программы присваивается академическая степень магистра в области автоматизации, роботизации, автоматизированного управления.

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 (по автоматизации производственных процессов или по роботизации производственных процессов) программы магистратуры;
- способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения практических задач;
- способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;
- 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-производственная деятельность:*

- способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач;
- способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры;

– способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач;

*проектная деятельность:*

– способностью самостоятельно составлять и представлять проекты научно-производственных работ;

– готовностью к проектированию комплексных научно-производственных работ при решении профессиональных задач;

*организационно-управленческая деятельность:*

– готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-производственными работами при решении профессиональных задач;

– готовностью к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации производственных работ.

При разработке программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

Общеобязательные типовые требования для окончания магистратуры и присвоения академической степени магистр техники и технологий: освоение не менее 92 академических кредитов теоретического обучения, сдачи государственного экзамена по специальности, подготовки и защиты перед ГАК итоговой диссертационной работы.

Специальные требования для окончания магистратуры по данной программе *выпускник должен знать:*

- методы построения роботизированных комплексов или систем автоматизированного управления технологическими процессами и техническими системами в различных отраслях промышленности;

- современные тенденции развития технических средств и систем автоматизации или роботизации производственных процессов;

- стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие эксплуатацию, монтаж, наладку и проектирование автоматизированных систем или роботизированных комплексов;

*уметь:*

- разрабатывать с применением современных программных продуктов системы автоматизации или роботизации производственных процессов;

- разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных систем автоматизации или роботизации производственных процессов.

## 4. Рабочий учебный план образовательной программы

### 4.1. Срок обучения 1,5 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
 НАУ "КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К.И. САТБАЕВА"




**РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН образовательной программы для набора на 2021-2022 уч. год**  
 Образовательная программа: **ЭМТ101 - "Автоматизация и робототехника"**  
 Группа образовательных программ: **М100 - "Автоматизация и робототехника"**

Форма обучения: **дневная**      Срок обучения: **1,5 года**      Академический семестр: **летнее**

Год обучения	Код	Наименование дисциплины	Курс	Объем учебного кредита	Всего часов	в том числе по учебной программе	СРМ (в том числе СРМП) в зачет	Программы	Код	Наименование дисциплины	Курс	Объем учебного кредита	Всего часов	в том числе по учебной программе	СРМ (в том числе СРМП) в зачет	Программы
1	EMT21	История языка (профессиональный)	ЭД ОК	3	520	1020	75		102	Компьютер по выбору	ПД КИ	3	150			
	EMT22	Математика	ЭД ОК	3	90	1500	60		103	Компьютер по выбору	ПД КИ	3	150			
	EMT23	Процедуры управления	ЭД ОК	3	90	1410	60		104	Компьютер по выбору	ПД КИ	3	120			
	AUT24	Автоматизация технологических систем	ПД ОК	3	180	2000	100		105	Компьютер по выбору	ПД КИ	3	150			
	101	Компьютер по выбору	ПД КИ	3	150				106	Компьютер по выбору	ПД КИ	3	150			
	101	Компьютер по выбору	ПД КИ	3	150				AA/20	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая предложение студентами и выполнение магистерского проекта	ЭМТМ	4				
	<b>Итого</b>				<b>24</b>				<b>Итого</b>		<b>20</b>					
2	AA/21	Проектирование проекта	ПД КИ	10												
	AA/22	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая предложение студентами и выполнение магистерского проекта	ЭМТМ	14												
	CC/26	Образование и защита магистерского проекта	ЭМ	12												
	<b>Итого</b>				<b>36</b>											

Решение Академического совета КазНУТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 3 от 25.06 2021 г.

Решение Ученого совета института ПАИИ Протокол № 42 от 03.06 2021 г.

Проректор по академическим вопросам:  **Б.А. Жаулин**

Директор Института:  **В.У. Ахмедов**

Заместитель координатора "Автоматизация и робототехника":  **В.У. Ахмедов**

Председатель Совета специальности:  **С.К. Абдыкалиев**

Количество кредитов за весь период обучения

Цели дисциплины	Кредиты
Цели общеобразовательных дисциплин	0
Цели базовых дисциплин (ЭД ОК, ЭД КИ)	26
Цели профессиональных дисциплин (ПД ОК, ПД КИ)	41
<b>Итого по текущему обучению</b>	<b>67</b>
ЭМТМ	14
Образование и защита магистерского проекта	12
<b>ИТОГО:</b>	<b>93</b>

Год обучения	Код	Наименование дисциплины	Цикл	Общий объем в кредитах	Всего часов	аудиторный объем лк/лаб/пр	СРМ (в том числе СРМП), в часах	Пререквизиты	Код	Наименование дисциплины	Цикл	Общий объем в кредитах	Всего часов	аудиторный объем лк/лаб/пр	СРМ (в том числе СРМП), в часах	Пререквизиты
1	<b>1 семестр</b>								<b>2 семестр</b>							
	LNG211	Иностранный язык (профессиональный)	БД ВК	5	120	0/0/3	75		1302	Компонент по выбору	ПД КВ	5	150			
	MNG725	Менеджмент	БД ВК	3	90	1/0/1	60		1303	Компонент по выбору	ПД КВ	5	150			
	HUM208	Психология управления	БД ВК	3	90	1/0/1	60		1304	Компонент по выбору	ПД КВ	5	120			
	AUT708	Автоматизация технических систем	ПД ВК	5	180	2/0/1	105		1305	Компонент по выбору	ПД КВ	5	150			
	1201	Компонент по выбору	БД КВ	5	150				1306	Компонент по выбору	ПД КВ	5	150			
	1301	Компонент по выбору	ПД КВ	5	150				AAP2 20	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение	ЭИРМ	4				

Разработано:

Рассмотрено: заседание УС  
Института

Утверждено: УС КазНИТУ

Страница 14 из 45

										магистерского проекта						
		<b>Всего</b>		<b>26</b>						<b>Всего</b>		<b>29</b>				
<b>2</b>	<b>3 семестр</b>															
	AAP252	Производственная практика	ПД КВ	10												
	AAP221	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерского проекта	ЭИРМ	14												
	ECA206	Оформление и защита магистерского проекта	ИА	12												
		<b>Всего</b>		<b>36</b>												

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
 НАО "КАХАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К.И.САУПАВА"  
 Утверждаю  
 Директор Института промышленной  
 автоматизации и цифровизации  
 Б.О. Омарбеков  
 2021 г.

КАТАЛОГ ДИСЦИПЛИН ПО ВЫБОРУ ПО МАГИСТРАТУРЕ для набора 2021-2022 учебной год  
 Образовательная программа 7М07101 - "Автоматизация и роботизация"  
 Группа образовательных программ М100 - Автоматизация и управление  
 Срок обучения: 1,5 года

Компоненты по выбору - 35 кредитов						
Код элемента	код дисциплины	Наименование дисциплины	Экст	ESTS	Лит/абтр/с ро	семестр
1201	AUT702	Современная теория управления	Б	5	2/0/1/3	1
	AUT297	Интегрированные технологии автоматизации управления			2/0/1/3	
1301	AUT709	Новые информационные технологии	П	5	2/0/1/3	1
	AUT285	Современные исполнительные устройства систем автоматизации			1/1/1/3	
1302	AUT705	Системы оптимального управления (с элементами ПИ)	П	5	2/0/1/3	2
	AUT706	Системы технического зрения (с элементами ПИ)			2/0/1/3	
1303	AUT299	Диагностика элементов систем автоматизации	П	5	2/0/1/3	2
	AUT700	Надежность системы управления и ее элементов			2/0/1/3	
1304	AUT271	Микропроцессорные системы управления технологическими процессами	П	5	1/1/1/3	2
	AUT272	Системы численного программирования управления роботами			1/1/1/3	
1305	AUT227	Цифровые системы управления	П	5	2/0/1/3	2
	AUT251	Динамика управления роботами			1/1/1/3	
1306	AUT701	Автоматизация проектирования систем управления	П	5	2/0/1/3	2
	AUT702	Автоматизированное проектирование роботизированных систем			2/0/1/3	

Решение Ученого совета института ПАИЦ, Протокол № 12 от "02" 06 2021г.

Заведующий кафедрой "Автоматизация и управление"  
 Представитель Совета специальности

*С.А.*  
*С.К.*

Н.У. Аалжирин  
 С.К. Абжанова

Срок обучения: 2 года

<b>Компоненты по выбору - 60 кредитов</b>						
<b>Код электива</b>	<b>код дисциплины</b>	<b>Наименование дисциплин</b>	<b>Цикл</b>	<b>ESTS</b>	<b>Лк/лб/пр/сро</b>	<b>семестр</b>
1201	AUT703	Современная теория управления	Б	5	2/0/1/3	1
	AUT297	Интегрированные технологии автоматизации управления			2/0/1/3	
1301	AUT709	Новые информационные технологии	П	5	2/0/1/3	1
	AUT285	Современные исполнительные устройства систем автоматизации			1/1/1/3	
1302	AUT705	Системы оптимального управления (с элементами ИИ)	П	5	2/0/1/3	2
	AUT706	Системы технического зрения (с элементами ИИ)			2/0/1/3	
1303	AUT299	Диагностика элементов систем автоматизации	П	5	2/0/1/3	2
	AUT700	Надежность системы управления и ее элементов			2/0/1/3	
1304	AUT271	Микропроцессорные системы управления технологическими процессами	П	5	1/1/1/3	2
	AUT272	Системы числового программного управления роботами			1/1/1/3	
1305	AUT237	Цифровые системы управления	П	5	2/0/1/3	2

	AUT251	Динамика управления роботами			1/1/1/3	
1306	AUT701	Автоматизация проектирования систем управления	II	5	2/0/1/3	2
	AUT702	Автоматизированное проектирование роботизированных систем			2/0/1/3	

## **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 области автоматизации, роботизации, автоматизированного управления, основанные на передовых знаниях в этих областях при проектировании (или) применении идей в контексте исследования;

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 соображений;

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 области автоматизации, роботизации, искусственного интеллекта и автоматизированного управления.

## **6** **Компетенции по завершению обучения**

6.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников *профильной магистратуры*, должен:

1) *иметь представление:*

- о современных тенденциях в развитии научного познания;
- об актуальных методологических и философских проблемах естественных (социальных, гуманитарных, экономических) наук;
- о противоречиях и социально-экономических последствиях процессов глобализации;

2) *знать:*

- принципы и структуру организации научной деятельности;

– психологию познавательной деятельности студентов в процессе обучения;

– психологические методы и средства повышения эффективности и качества обучения;

*3) уметь:*

– интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения практических задач в новых незнакомых условиях;

– путем интеграции знаний выносить суждения и принимать решения на основе неполной или ограниченной информации;

– креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций;

– свободно владеть иностранным языком на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и осуществлять преподавание специальных дисциплин в вузах;

*4) иметь навыки:*

– использования современных информационных технологий в образовательном процессе;

– профессионального общения и межкультурной коммуникации;

– ораторского искусства, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме;

– расширения и углубления знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре.

*5) быть компетентным:*

– в выполнении технических и рабочих проектов и исследований в профессиональной области;

– в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.

**Б – базовые знания, умения и навыки:**

Б1 – знать и применять на практике основы инженерной профессиональной этики;

Б2 – уметь анализировать актуальные проблемы современной истории Казахстана.

**П – профессиональные компетенции:**

П1 – широкий диапазон теоретических и практических знаний в профессиональной области;

П2 – способен анализировать электрические и монтажные схемы систем автоматизации или роботизации производственных процессов.

П3 – готов производить монтаж, наладку и эксплуатацию систем автоматизации производственных процессов;

П4 – готов участвовать в разработке и проектировании новых систем автоматизации и роботизации.

**О – общечеловеческие, социально-этические компетенции:**

О1 – способен свободно пользоваться английским языком как средством делового общения, источника новых знаний в области автоматизации или роботизации производственных процессов. Готов использовать английский язык в профессиональной деятельности в области автоматизации или роботизации;

О2 – способен свободно владеть казахским (русским) языком как средством делового общения, источника новых знаний в области автоматизации или роботизации производственных процессов. Готов использовать казахский (русский) язык в профессиональной деятельности в области автоматизации и управления;

О3 – знать и применять в работе и жизни основы прикладной этики и этики делового общения;

О4 – знать и применять основные понятия профессиональной этики;

О5 – знать и решать проблемы влияния человека на окружающую среду.

**С – специальные и управленческие компетенции:**

С1– самостоятельное управление и контроль процессов трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблем, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией;

С2 – быть специалистом по проведению экспериментальных исследований объектов автоматизации или роботизации промышленных производств;

С3 – быть инженером по разработке и проектированию автоматизированных систем управления или роботизированных технологических комплексов.

6.2 Требования к экспериментально-исследовательской работе магистранта в профильной магистратуре:

1) соответствует профилю образовательной программы магистратуры, по которой выполняется и защищается магистерская диссертация;

2) актуальна и содержит научную новизну и практическую значимость;

3) основывается на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и практики;

4) выполняется с использованием современных методов научных исследований;

5) базируется на передовом международном опыте в соответствующей области знания.

### 6.3 Требования к организации практик:

Образовательная программа профильной магистратуры включает практику, которая проводится параллельно с теоретическим обучением или в отдельный период:

Экспериментально-исследовательскую в цикле ПД – по месту выполнения диссертации.

Экспериментально-исследовательская практика магистранта проводится с целью ознакомления с новейшими теоретическими, методологическими и технологическими достижениями отечественной и зарубежной науки, современными методами научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

## 7 Приложение к диплому по стандарту ECTS и МОН РК

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 Описание дисциплин

### Иностранный язык (профессиональный)

КОД – LNG211

КРЕДИТ – 5 (0/0/3)

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

---

#### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса – развитие у студентов знания английского языка для текущих академических исследований и повышение эффективности своей работы в области управления проектами.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс направлен на формирование словаря и грамматики для эффективного общения в области проектного менеджмента, а также на совершенствование навыков чтения, письма, аудирования и речи «на среднем уровне». Студенты овладевают своей лексикой на деловом английском языке и осваивают грамматические структуры, часто используемые в контексте менеджмента. Курс состоит из 6 модулей. Третий модуль курса завершается промежуточным контролем, а шестой модуль проходит в конце курса вместе с тестом. Курс завершается итоговым экзаменом. Магистранты также должны учиться самостоятельно (MIS). MIS – самостоятельная работа магистрантов под руководством учителя.

#### ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

После успешного прохождения курса студенты могут распознавать основную идею и ключевое сообщение, а также конкретные детали при прослушивании монологов, диалогов и групповых дискуссий в контексте бизнеса и управления; понимать письменную и устную речь на английском языке по темам, связанным с управлением; написание текстов (отчетов, писем, электронных писем, минут встреч) с общепринятой структурой, грамматической точностью, используемых в парах и группах, с использованием деловых слов и фраз, рассказывающих о деловых ситуациях, с использованием соответствующих деловых слов и грамматических структур обсуждение, встречи и переговоры.

**Менеджмент**

КОД – MNG725

КРЕДИТ – 3 (1/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ: Дисциплина "проектный менеджмент" базируется на знаниях, полученных в результате изучения дисциплин по курсам бакалавриата

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью изучения дисциплины "Менеджмент " является овладение методологией управления проектами в различных сферах деятельности, воспитание культуры, адекватной современному проектному менеджменту и информационным технологиям, создание условий для внедрения новых информационных технологий в сферу выполнения проектов. Курс основан на международных предложениях по управлению проектами (Project Management Body of Knowledge).

Краткое описание дисциплины содержание дисциплины направлено на изучение современных концепций, методов, средств проектного менеджмента.

**ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Знать:

- подготовка документов стадии инициирования проекта, таких как технико-экономическое обоснование, устав проекта и др.;
- разработка и анализ документов, касающихся планирования проектной деятельности, применение различных методов поддержки принятия решений;
- оперативный контроль выполнения работ и контроль сроков;
- подбор кадров, разрешение противоречий между членами команды;
- управление рисками, возникающими при реализации проектов.

Знания, полученные при прохождении дисциплины:

- Современные стандарты управления проектами, их характеристики;
- PMI способ управления проектами;
- Планирование инвестиционной деятельности;
- Учет проектных рисков;
- Методы оптимизации использования имеющихся ресурсов;
- Способы урегулирования спорных ситуаций;
- Анализ фактических показателей для своевременной корректировки хода работ.

Навыки:

– ведение проектов в соответствии с современными требованиями проектного менеджмента;

## **Психология управления**

КОД – HUM208

КРЕДИТ – 3 (1/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная цель дисциплины – выявление особенностей поведения групп людей и индивидов в рамках организации, психологических и социальных факторов влияния на поведение работников. Также большое внимание уделяется вопросам внутренней и внешней мотивации людей. Главная цель дисциплины-использование этих знаний для повышения эффективности организации.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Разработан для обеспечения сбалансированного освещения всех основных элементов, составляющих предмет. В ней кратко рассматриваются возникновение и развитие теории и практики организационного поведения, а затем рассматриваются основные роли, навыки и функции управления с акцентом на эффективность управления.

### **ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Знания, полученные магистрантами в ходе прохождения дисциплины, позволят выявить: основы индивидуального и группового поведения; основные теории мотивации; основные теории лидерства; концепции коммуникаций, управления конфликтами и стрессом в организации; различную роль руководителей в организации; взглянуть на организацию с точки зрения менеджеров; понять, как эффективный менеджмент способствует эффективной организации.

## **Автоматизация технических систем**

КОД – AUT708

КРЕДИТ – 5 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Автоматизация и управление в технических системах

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины – подготовка специалистов, способных быстро освоить современные информационные технологии и использовать их для решения задач, возникающих в практике разработки и реализации конструкторских и технологических проектов на машиностроительных предприятиях.

Задачи курса – изучение основных принципов построения архитектуры автоматизированных систем технологической подготовки производства с учетом тенденций развития современного промышленного производства и новых информационных технологий.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Рассмотрены методологические основы построения автоматизированной системы технологической подготовки производства (АСТПП). С учетом тенденций развития современного промышленного производства и новых информационных технологий для его автоматизации формулируются основные принципы построения архитектуры ПТДИС. САПР и его структура. Введение. Общее представление о проектировании. Структурная модель САПР. Подсистемы САПР. Виды обеспечения. Способы сборки. Организация процесса проектирования. Системный подход в проектировании. Пути сокращения сроков проектирования сложной технической системы. Информационное обеспечение. Математическое обеспечение. CALS-технологии. Определение и назначение систем CAD/CAE/CAM. Уровни систем CAD/CAE/CAM. Модульность систем CAD/CAE/CAM. Интеграция в CAD/CAE/CAM системах.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

Знания, полученные при прохождении дисциплины:

- передовой отечественный и зарубежный опыт в области создания сложных автоматизированных систем
- методика, стандарты ИПИ / CALS, технические требования к системе поддержки жизненного цикла изделия
- основные принципы построения архитектуры ПТДИС
- методы построения объектно-ориентированной модели ТПП и ее реализация средствами PDM-системы

Умения и навыки, приобретенные при прохождении дисциплины (профессиональные, управленческие, коммуникативные):

- создание 3D моделей деталей, выполнение операционных эскизов для отдельных технологических операций
- формирование и оформление комплекта технологической документации в автоматизированном режиме.

### **Современная теория управления**

КОД – AUT703

КРЕДИТ – 5 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Линейная автоматическая система управления

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины**

Подготовка специалистов, владеющих методами современной теории автоматического управления, сможет самостоятельно решать ее теоретические и прикладные задачи по созданию современных систем автоматического управления.

**Задачи дисциплины**

Расширение и укрепление знаний специалистов в области теории автоматического управления на основе освоения новых методов анализа и синтеза систем управления. Исследование замкнутых систем, модального управления методами, текущей идентификации, адаптации и эффективного управления.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Содержание дисциплины включает в себя изучение современных подходов к анализу и синтезу автоматических систем управления, основанных на методологии "состояния пространства". Рассмотрены свойства пространственных состояний метода единого положения, линейных и нелинейных систем и методы их исследования. Приводятся основные сведения о системах замкнутого, модального управления, идентификации, адаптации и оптимизации в системах управления.

### **ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Знания, полученные в ходе прохождения дисциплины:

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазННТУ	Страница 27 из 45
--------------	--	------------------------	-------------------

- Основные понятия и принципы технические объекты систем автоматического управления;
- разработка, анализ и синтез математических моделей для объяснения теоретических положений применения методов и приемов технические объекты современных систем автоматического управления;
- перспективы развития и совершенствования технических объектов систем автоматического управления на основе достижений научно-технического прогресса.
- выбор задач и методов управления, решаемых классом, необходимых для выявления особенностей с определением объектов управления в ходе анализа выполнения;
- создание алгоритмов практического решения, идентификации, адаптации и эффективного управления в зависимости от изменяющихся параметров производственного процесса;
- управление промышленностью в современных компьютерных системах для реализации поставленных задач.

### **Диагностика элементов систем автоматизации**

КОД – AUT299

КРЕДИТ – 5 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Технология автоматизации

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель дисциплины**

Подготовка специалистов для самостоятельного решения теоретических и прикладных задач, связанных с оценкой, анализом, диагностикой и обеспечением надежности систем автоматизации и других сложных технических систем.

#### **Задачи дисциплины**

Определение видов цифровых показателей надежности, освоение методов аналитической оценки надежности, расчет показателей надежности по результатам испытаний и на стадиях разработки и эксплуатации, применение методов технической диагностики при установлении места и причин дефектов объектов диагностики.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазННТУ	Страница 28 из 45
--------------	--	------------------------	-------------------

Содержание дисциплины изучение характеристик качественных и цифровых показателей надежности технических систем, вероятностной и статистической оценки их по результатам испытаний, основных методов расчета надежности восстанавливаемых и не возобновляемых систем, анализ необходимости и выбора кратности резервирования, рассмотрение моделей и методов технической диагностики систем автоматизации.

## ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Знания, полученные в ходе прохождения дисциплины:

- свойства и показатели надежности;
- цифровые показатели и математические модели надежности);
- основные методы расчета надежности;
- виды и планы испытаний на надежность;
- функции и особенности системы технической диагностики;
- основные методы диагностики систем автоматизации.

В результате изучения дисциплины должен знать:

- определение цифровых характеристик надежности;
- применение различных методов расчета при определении надежности сложных систем;
- определение цифровых показателей надежности по результатам испытаний;
- практическая реализация методов технической диагностики при оценке деятельности системы автоматизации.

## **Надежность системы управления и ее элементов**

КОД – AUT700

КРЕДИТ – 5 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Технология автоматизации

---

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины

Подготовка специалистов для самостоятельного решения теоретических и прикладных задач, связанных с оценкой, анализом и обеспечением надежности систем управления и их элементов.

### Задачи дисциплины

Освоение методов определения видов цифровых показателей надежности различных элементов систем управления, в том числе программного,

технического и организационного обеспечения, расчета показателей надежности по результатам испытаний и на стадиях разработки и эксплуатации, аналитической оценки надежности.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины включает описание качественных и цифровых показателей надежности элементов системы управления, их вероятностную и статистическую оценку по результатам испытаний, изучение основных методов расчета надежности восстанавливаемых и не возобновляемых систем, выбор кратности резервирования и анализ необходимости.

#### ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Знания, полученные в ходе прохождения дисциплины:

- свойства и показатели надежности;
- цифровые показатели и математические модели надежности);
- основные методы расчета надежности;
- виды и планы испытаний на надежность.

В результате изучения дисциплины должен знать:

- определение цифровых характеристик надежности;
- применение различных методов расчета при определении надежности систем управления и их элементов;
- определение цифровых показателей надежности по результатам испытаний.

#### **Микропроцессорные системы управления технологическими процессами**

КОД – AUT271

КРЕДИТ – 5 (1/1/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Математическое моделирование объектов автоматизации

#### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование знаний по принципам построения средств цифровой обработки данных, особенностям организации работы микропроцессорных устройств и вопросам применения микропроцессоров в системах управления техническими объектами и технологическими процессами, а также формирование навыков проектирования систем управления на базе

микроконтроллеров и разработки их прикладного программного обеспечения.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В данной дисциплине особое внимание было уделено специфике применения номенклатуры программно-логических контроллеров производства в области технических средств автоматизации ведущих фирм, на основе которых можно создавать высоконадежные системы контроля и управления технологическими процессами. Предусмотрено обучение использованию различных классов и принципов организации микропроцессорных систем, овладение навыками программирования встроенных систем. Определенное место отводится системным, структурным и логическим этапам проектирования аппаратных и программных средств микропроцессорных систем, методике выбора микропроцессорных комплектов, кросс-инструментам аппаратных и программных средств системы и особенностям обработки и настройки в резидентном режиме. Для управления в производственных системах широко используется микропроцессорная техника. Применение микропроцессоров в управлении распределенными системами в качестве средств сбора и первичной обработки, передачи, преобразования, а также регуляторов технологических процессов расширило функциональные возможности датчиков, исполнительных механизмов, периферийных и терминальных устройств.

Данный курс дает магистрантам основы знаний и умений, необходимых для решения производственных и научных задач, связанных с выбором микропроцессорных средств системы управления.

### ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Приобретаемые знания: в области архитектуры и программирования типовых микропроцессорных систем; методов и средств автоматизированного моделирования и проектирования микропроцессорных систем управления; номенклатуры групп контроллеров, выпускаемых в настоящее время фирмами-поставщиками, и компонентов для систем промышленной автоматизации.

Умения: проектировать узлы, входящие в объекты технологического контроля и управления, в том числе на базе микропроцессорной системы управления; читать и понимать простейшие схемы типовой электронной аппаратуры на цифровой интегральной элементной базе; выбирать необходимые элементы по справочной информации в соответствии с условиями работы элементов в схеме.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазННТУ	Страница 31 из 45
--------------	--	------------------------	-------------------

Навык: тестирование и настройка программного обеспечения микропроцессорных систем в реализации АСУ ТП на их базе.

## **Интегрированные технологии автоматизации управления**

КОД – AUT297

КРЕДИТ – 5 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Математика, физика

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная цель курса – дать будущему специалисту необходимые знания в области разработки информационных технологий, об общих принципах создания, функционирования и развития информационных систем, способных создавать автоматизированные информационные системы, о создании интегрированных автоматизированных систем управления

Задачи курса. Важной задачей является создание условий для освоения будущими специалистами всего многообразия научно-технических достижений и накопленного практического опыта в области использования информационных технологий. Необходимо руководствоваться многообразием информационных ресурсов, понимать принципы создания и развития автоматизированных информационных систем, будущему специалисту по информационным системам необходима информация об общих принципах создания, функционирования и развития информационных систем, о роли информации и информационных систем в решении задач управления различными организационными системами.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

В курсе «Интегрированные технологии автоматизации управления» представлены разделы – понятие систем и классификация систем управления, проблемы управления информацией, принципы создания автоматизированных информационных систем, проблемы создания интегрированных автоматизированных систем управления, основные этапы жизнедеятельности. цикл автоматизированных информационных систем.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

Изучение данной дисциплины позволяет студенту применять математические методы решения оптимизационных задач, разрабатывать алгоритм программной реализации поставленных задач, разрабатывать

программный продукт по разработанному алгоритму, выполнять отладку и тестирование программного продукта.

## **Новые информационные технологии**

КОД – AUT709

КРЕДИТ – 5 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – АТПиП, ЛСАР, НСАУ

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Новые информационные технологии – это широкий спектр дисциплин и сфер деятельности, связанных с технологиями управления и обработки данных, включая использование компьютерных технологий. В прошлом информационные технологии часто понимались как компьютерные технологии. В частности, ASUTP использует компьютеры и программное обеспечение для хранения, изменения, защиты, обработки, передачи и получения информации. Специалистов по компьютерному оборудованию и программированию часто называют специалистами АСТПП. Исследование технологии IoT также включает передовые аналитические платформы, которые обрабатывают данные с подключенного к Интернету оборудования и подключенных устройств. Устройства IoT могут варьироваться от небольших погодных датчиков до сложных промышленных роботов. Изучите новые передовые технологии, такие как промышленные сети и интерфейсы, промышленные сети, Can Technology, Profibus, Fieldbus Foundation, Modbus RTU, TCP IP, ASCII.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

В курсе "Новые информационные технологии" рассматриваются новые аспекты промышленной автоматизации, в частности, новые интерфейсные технологии и технологии обмена данными.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

Изучение данной дисциплины позволяет магистрантам применять свои знания и практические навыки на производстве, при разработке новых автоматизированных систем.

**Современные исполнительные устройства систем автоматизации**

КОД – AUT285

КРЕДИТ – 5 (1/1/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Проектирование систем автоматизации

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основной целью изучения данной дисциплины является обучение магистрантов умению правильно выбирать установочные устройства в системах автоматики, разъяснение того, что установочные устройства являются основными элементами в системах автоматики, их правильный расчет и выбор определяют основные качественные показатели системы.

В методическом пособии курса лекций по дисциплине "Современные исполнительные устройства систем автоматики" рассмотрены основы теории и принципа действия исполнительных устройств, вопросы правильного и эффективного выбора и расчета исполнительных устройств систем автоматики.

Приведены основные определения и пояснения, касающиеся применения установочных устройств в производственной автоматике.

**Системы оптимального управления (с элементами ИИ)**

КОД – AUT705

КРЕДИТ – 5 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Современная теория управления

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины

Подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих основами исследования и построения оптимальных систем управления на основе классических вариационных вычислительных методов, а именно знающих основы программного и стабилизирующего оптимального управления, элементы классического вариационного расчета, основы принципов максимума и динамического программирования.

Задачи дисциплины

Методы теории оптимального управления, элементы классического вариационного расчета, основы принципа максимального и динамического программирования. Модели и методы программного и стабилизирующего оптимального управления.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Содержание дисциплины "Системы оптимального управления" включает изучение математических методов оптимального управления на основе классических вариационных расчетов, основ принципа максимизации и метода динамического программирования. Рассмотрены модели и методы программного и стабилизирующего оптимального управления. Отдельно рассматриваются методы синтеза интеллектуальных систем оптимального управления.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины необходимо знать:

- математические модели и методы построения оптимальных систем управления на основе элементов классического вариационного расчета;
- математические модели и методы оптимального управления на основе принципа максимума;
- математические модели и методы оптимального управления на основе метода динамического программирования;
- математические модели и методы построения оптимальных систем управления на основе метода аналитической сборки регуляторов;
- математические модели и методы построения оптимальных систем управления при случайных внешних воздействиях;
- математические модели и методы построения оптимальных систем управления при наличии неполной информации о векторе переменных состояния.

В результате изучения дисциплины должен знать:

- анализ технологических процессов для создания оптимальных систем управления;
- основан на выборе структуры оптимального алгоритма управления технической или технологической системой в зависимости от особенностей производственного процесса;
- на основе выбора типа (в том числе интеллектуального) модели и алгоритма оптимального управления технической или технологической системой.

## Системы технического зрения

КОД – AUT706

КРЕДИТ – 5 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Интеллектуальные технологии в робототехнике

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование роботизированной осязательной системы, обеспечивающей восприятие зрительной информации о внешней среде, формирование, обработка и анализ образов рабочей сцены.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Система технического зрения (СТЗ) – это специальное сенсорное устройство, с помощью которого можно обеспечить получение качественных изображений, их последующую обработку и преобразование большой информационной емкости КЧС и влиять на уровень информативности более 80% полученных данных.

Обработка данных, полученных с помощью системы технического зрения, осуществляется иерархически. Для снижения уровня сопротивления изображения используется несколько видеопроцессоров.

Являясь одним из самых современных инструментов визуального контроля, СТЗ гарантирует максимальную эффективность производства. Качественная система обеспечивает рост производительности, а также существенное упрощение выполнения поставленных задач. Эффективное использование элементов визуального контроля, таких как система технического зрения, позволяет экономить количество расходуемых материалов, время работы и электроэнергию и т.д.

### ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Знания, полученные в ходе прохождения дисциплины:

- Пиксельный счетчик: вычисляет количество светлых или черных пикселей
- Бинарность: бинарность изображения в сером цвете (белые и черные пиксели)
- Сегментация: используется для поиска / или вычисления частиц
- Надежное распознавание по шаблонам: поиск по шаблону, который может быть возвращен, частично скрыт другим объектом или отличается по размеру.
- Считывание Штрих-кодов: декодирование 1D и 2D кодов, разработанных для машинного чтения или сканирования

- Оптическое распознавание символов: автоматическое считывание текста, например, серийных номеров
- Измерение: измерение размера объекта в дюймах или миллиметрах
- Определение краев: поиск краев объектов
- Сравнение шаблонов: поиск, выбор и/или расчет конкретных моделей.

## **Автоматизация проектирования систем управления**

КОД – AUT701

КРЕДИТ – 5 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Автоматизация типовых технологических процессов и производств

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины

Подготовка специалистов, владеющих теоретическими основами проектирования систем управления и методами выполнения экспериментальных и расчетных работ по созданию и эксплуатации систем автоматизации на основе современных программно-технических средств.

Задачи дисциплины

Владеть методами и алгоритмами построения математических моделей объектов и расчета современных систем автоматического управления, выбирать основы автоматического проектирования систем автоматизации, их технического и математического обеспечения.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Содержание дисциплины "Автоматизация проектирования систем управления" изучение методов анализа и синтеза систем управления, расчет параметров и выбор структуры закона управления. Рассматриваются процедуры аналитического построения регуляторов, разработка структурных, функциональных и других схем автоматизации с использованием современных пакетов прикладных программ (ППП).

### **ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Знания, полученные в ходе прохождения дисциплины:

- методы автоматизации построения математических моделей;
- методы анализа и синтеза систем с использованием современных программно-технических средств;

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазННТУ	Страница 37 из 45
--------------	--	------------------------	-------------------

- современные пакеты систем автоматизированного проектирования;
- нормативные документы по проектированию систем автоматизации, государственные стандарты;

В результате изучения дисциплины должен знать:

- проведение анализа технологических процессов для построения системы управления;
- на основе выбора структуры метода и алгоритма управления в зависимости от особенностей производственного процесса;
- базируется на выборе программных и технических средств системы управления и использовании современных пакетов автоматизированного проектирования.

## **Автоматизированное проектирование роботизированных систем**

КОД – AUT702

КРЕДИТ – 5 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Роботизация производственных процессов

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель дисциплины**

Подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих основами автоматизации проектирования роботизированных систем, в частности знающих состав и структуру системы автоматизированного проектирования роботизированной системы, методы и алгоритмы выбора модели промышленного робота, построения сборочных чертежей, разработки алгоритмов управления роботизированными системами.

#### **Задачи дисциплины**

Математическое, программное, информационное, техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования роботизированных комплексов. Модели и алгоритмы выбора типа промышленного робота, построение сборочных чертежей роботизированных систем, построение алгоритмов управления роботизированными системами.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Содержание дисциплины "Автоматизированное проектирование роботизированных систем" включает состав и структуру автоматизированной системы проектирования роботизированных комплексов, математические модели и алгоритмы выбора модели робота, построение компоновочной схемы роботизированной системы, разработку алгоритмов управления

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазНУТУ	Страница 38 из 45
--------------	--	------------------------	-------------------

промышленным роботом в составе роботизированной системы с привязкой к технологическому оборудованию, изучение кинематики и динамики манипулятора и приводной системы промышленного робота.

## ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Знания, полученные в ходе прохождения дисциплины:

- математические методы разработки узлов и элементов роботизированных систем;
- структура и содержание математического, программного и информационного обеспечения систем автоматического проектирования роботизированных систем;
- структура и состав технических средств, применяемых в автоматизированных системах проектирования роботизированных систем;
- математические модели и алгоритмы выбора модели серийно-выпускаемого промышленного робота при создании роботизированных систем;
- математические модели и алгоритмы построения компонентной схемы роботизированных систем;
- математические модели и алгоритмы разработки алгоритмов управления промышленным роботом в составе роботизированной системы.
- проведение анализа технологических операций как объектов роботизации;
- основан на выборе структуры манипулятора, типа привода степеней перемещения манипулятора, типа роботизированной системы программного управления в зависимости от типа производственного процесса;
- основан на выборе типа компонентной схемы роботизированной системы в зависимости от типа производственного процесса;
- провести анализ кинематических и динамических возможностей серийно-выпускаемых роботов, используемых в составе роботизированной системы.

## **Системы числового программного управления роботами**

КОД – AUT272

КРЕДИТ – 5 (1/1/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Микроконтроллеры в системах управления

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины – подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих основами разработки алгоритмов и циклограмм управления роботами, построения циклических, позиционных и контурных систем программного управления роботами, цифровых программных систем управления станками, машинами.

Задачи дисциплины – разработка алгоритмов и циклограмм управления роботами в составе роботизированной системы, методы разработки циклических, позиционных и контурных систем программного управления роботами, цифровых программных систем управления станками, машинами.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Содержание дисциплины "Системы числового программного управления роботами" включает изучение математических методов программного управления роботами, основ разработки алгоритмов и циклограмм управления роботами. Рассматриваются структура, состав циклических, позиционных и контурных систем программного управления роботами, систем цифрового программного управления станками, машинами.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

В результате изучения дисциплины необходимо знать:

- методы разработки алгоритмов и циклограмм управления роботами в составе роботизированной системы;
- циклические, позиционные и контурные системы программного управления роботами.

## Цифровые системы управления

КОД – AUT237

КРЕДИТ – 5 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Информационное обеспечение систем управления

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Цель дисциплины

Подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих основами применения цифровых систем управления, в частности знающих математические методы описания цифровых систем, методы анализа в области времени и частоты, исследования устойчивости цифровых систем и анализа расчетов процесса регулирования цифровых систем.

#### Задачи дисциплины

Математический аппарат, используемый для описания цифровых систем управления, методы определения передаточной функции регулятора в цифровой системе, методы исследования устойчивости и качества процессов управления в линеаризованных цифровых системах управления, методы создания частотных характеристик цифровых систем, методы синтезирующие цифровые контроллеры.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины "Цифровые системы управления" включает математический аппарат описания цифровых систем, описание цифровых систем во временной и частотной областях, синтез цифровых регуляторов в автоматизации производственных процессов.

### ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Знания, полученные в ходе прохождения дисциплины:

- математические модели и методы описания цифровых систем управления;
- методы исследования устойчивости цифровых систем управления;
- методы оценки качества процесса регулирования цифровых систем управления;
- постановка задач и методов синтеза цифровых регуляторов при автоматизации производственных процессов.

В результате изучения дисциплины должен знать:

- проведение анализа технологических процессов для создания цифровой системы управления;
- исследование устойчивости цифровых систем управления;

- оценка качества процесса регулирования цифровых систем управления;
- основан на выборе структуры алгоритма цифрового управления технической или технологической системой в зависимости от особенностей производственного процесса.

### **Динамика управления роботами**

КОД – AUT251

КРЕДИТ – 5 (1/1/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Технологии нейросетевой робототехники

---

#### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Цель дисциплины**

Подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих основами динамики процесса управления роботами при роботизации производственных процессов, в частности, владеющих математическими методами описания кинематики манипулятора промышленного робота, методами программного управления роботами, описанием динамики манипуляционных роботов, методами и алгоритмами управления промышленными роботами.

##### **Задачи дисциплины**

Методы и алгоритмы матричного описания кинематики манипуляционных роботов, решение прямой и обратной задач кинематики, синтез программных траекторий по степени движения робота, описание динамики системы привода робота, описание динамики движения манипулятора робота. Модели и алгоритмы управления промышленными роботами в составе роботизированных систем.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Содержание дисциплины "динамика управления роботами" включает математические подходы к циклическому, позиционному и контурному управлению промышленными роботами, модели и алгоритмы кинематического и динамического анализа промышленных роботов, кинематику и динамику манипулятора и изучение системы привода промышленного робота.

#### **ЗНАНИЯ И НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ ПРИ ЗАВЕРШЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Знания, полученные в ходе прохождения дисциплины:

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазННТУ	Страница 42 из 45
--------------	--	------------------------	-------------------

- математические модели и адаптивные методы управления по изучаемой модели;
- математические модели и методы адаптивного управления по эталонной модели;
- математические методы и адаптированные модели управления с саморегулируемым регулятором;
- математические модели и алгоритмы выбора модели серийно-выпускаемого промышленного робота при создании роботизированных систем;
- математические модели и алгоритмы силовой подготовки промышленных роботов;
- математические модели и алгоритмы разработки алгоритмов адаптивного управления промышленным роботом в составе роботизированной системы.

В результате изучения дисциплины должен знать:

- проведение анализа технологических операций с определением параметров, требующих адаптивных подходов к управлению роботизированной системой;
  - адаптация приводов в степени перемещения манипулятора в зависимости от изменяющихся параметров производственного процесса основана на выборе структуры алгоритма управления;
  - основан на выборе модели и алгоритма силовой настройки промышленных роботов;
- провести анализ состава и структуры информационно-сенсорных систем для адаптации робота к условиям работы.

## Защита магистерской диссертации

КОД – ЕСА206

КРЕДИТ – 12

---

Целью выполнения магистерской диссертации является:

демонстрация уровня исследовательской квалификации магистранта, умения самостоятельно вести научный поиск, проверка способности к решению технико-технических и практических задач, знания наиболее общих методов и приемов их решения.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Магистерская диссертация – выпускная квалификационная 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 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 автоматизации, роботизации, искусственного интеллекта и автоматизированного управления;
- 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 Описание дисциплин