

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Основы мехатроники о робототехники

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Балабанов И.П. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), IPBalabanov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-4	готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности
ПК-4	способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- области применения мехатронных и робототехнических систем;
- концепции их построения и терминологию в мехатронике и робототехнике;

Должен уметь:

- выбирать необходимые типы робототехнических и мехатронных систем;
- определять для них способы и системы управления;

Должен владеть:

- способностью оценивать мехатронные и робототехнические системы на пригодность решения конкретной задачи

Должен демонстрировать способность и готовность:

демонстрировать навыки и умения по заявленной дисциплине

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.17 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 "Мехатроника и робототехника (Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие принципы построения и области применения мехатронных и робототехнических систем	1	4	8	0	12
2.	Тема 2. Мехатронные модули движения	1	4	8	0	12
3.	Тема 3. Робототехника	1	4	8	0	12
4.	Тема 4. Проблематика и современные методы управления мехатронными и робототехническими системами	1	6	12	0	18
	Итого		18	36	0	54

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Общие принципы построения и области применения мехатронных и робототехнических систем

Тема 1. Введение.

Предпосылки развития и области применения мехатронных и робототехнических систем. Компоненты мехатронных и робототехнических систем. Преимущества и перспективы развития таких устройств и систем.

Тема 2. Структура и принципы интеграции мехатронных и робототехнических систем.

Определение и терминология мехатроники. Термины и определения робототехники. Структура и принципы интеграции мехатронных и робототехнических систем

##### Тема 2. Мехатронные модули движения

Тема 3. Моторы-редукторы.

Мотор- редуктор. Развитие мехатронных модулей движения.

Тема 4. Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей.

Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей. Преимущества и недостатки ВМД. Развитие ВМД. Применение ВМД.

Тема 5. Мехатронные модули линейного движения и типа ?двигательрабочий орган?.

Мехатронные модули линейного движения. Преимущества модулей на базе ЛВМД. Мехатронные модули типа ?двигатель-рабочий орган?.

Реализация ММ.

Тема 6. Интеллектуальные мехатронные модули движения

Контроллеры движения. Структура системы управления функциональным движением. Интеллектуальные силовые модули.

Интеллектуальные сенсоры мехатронных модулей и систем.

##### Тема 3. Робототехника

Тема 7. История развития робототехники

Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники.

Тема 8. Устройства роботов

Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов.

Особенности устройства других средств робототехники

Тема 9. Приводы роботов

Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Комбинированные приводы. Рекуперация энергии в приводах. Искусственные мышцы.

Тема 10. Системы управления роботами

Классификация систем управления. Системы программного управления. Системы дискретного циклового управления. Системы дискретного позиционного управления. Системы непрерывного управления. Системы управления по силе. Системы адаптивного управления. Система интеллектуального управления. Особенности управления средствами передвижения роботов. Системы группового управления роботами

#### Тема 4. Проблематика и современные методы управления мехатронными и робототехническими системами

Тема 11. Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами  
 Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами. Система управления. Особенности системы управления. Машины с компьютерным управлением.

Тема 12. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике  
 Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике.

Тема 17. Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах.  
 Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах.

Тема 14. Системы управления исполнительного уровня  
 Адаптивное регулирование по эталонной модели. Нечеткие регуляторы исполнительного уровня.

Тема 15. Системы управления тактического уровня  
 Система контурного силового управления технологическим роботом.  
 Способы программирования траекторий технологических роботов.

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

#### 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

##### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 1</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Проверка практических навыков	ПК-4 , ОПК-1 , ОПК-4	1. Общие принципы построения и области применения мехатронных и робототехнических систем 2. Мехатронные модули движения 3. Робототехника 4. Проблематика и современные методы управления мехатронными и робототехническими системами
2	Презентация	ОПК-4 , ПК-4 , ОПК-1	4. Проблематика и современные методы управления мехатронными и робототехническими системами
3	Письменная работа	ОПК-1 , ОПК-4 , ПК-4	1. Общие принципы построения и области применения мехатронных и робототехнических систем 2. Мехатронные модули движения 3. Робототехника 4. Проблематика и современные методы управления мехатронными и робототехническими системами

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<i>Экзамен</i>	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-4	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 1</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	1
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 1**

**Текущий контроль**

**1. Проверка практических навыков**

Темы 1, 2, 3, 4

Тема 1.

1. Введение.

Предпосылки развития и области применения мехатронных и робототехнических систем. Компоненты мехатронных и робототехнических систем. Преимущества и перспективы развития таких устройств и систем.

2. Структура и принципы интеграции мехатронных и робототехнических систем.

Определение и терминология мехатроники. Термины и определения робототехники. Структура и принципы интеграции мехатронных и робототехнических систем

Контрольные вопросы:

Что такое мехатронике и робототехника? На что направлены энергетические и информа-ционные потоки? Что входит в состав традиционной машины? Какие основные функции выпол-няет устройство компьютерного управления?

Тема 2.

3. Моторы-редукторы.

Мотор- редуктор. Развитие мехатронных модулей движения.

Контрольные вопросы:

Какими преимуществами обладают моторы-редукторы?

Как развивались мотор-редукторы?

4. Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей.

Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей. Преимущества и недостатки ВМД. Развитие ВМД. Применение ВМД.

Контрольные вопросы:

Какие преимущества у ВМД?

Что отличает вентильный двигатель от коллекторного двигателя?

Примеры современных ВМД?

5. Мехатронные модули линейного движения и типа ?двигатель-рабочий орган?.

Мехатронные модули линейного движения. Преимущества модулей на базе ЛВМД. Мехатронные модули типа ?двигатель-рабочий орган?.

Реализация ММ.

Контрольные вопросы:

Преимущества модулей на базе ЛВМД? Состав ЛВМД?

Перечислите ЛВМД?

Где реализованы ММ типа ?двигатель-рабочий орган??

Преимущества ММ типа ?двигатель-рабочий орган??

Недостатки ММ типа ?двигатель-рабочий орган??

6. Интеллектуальные мехатронные модули движения

Контроллеры движения. Структура системы управления функциональным движением. Интеллектуальные силовые модули.

Интеллектуальные сенсоры мехатронных модулей и систем.

Контрольные вопросы:

Классификация ИММД?

Две основные задачи управления?

Какое управление реализуют современные контроллеры?

Опишите структуру системы управления функциональным движением.

Какие виды управляемых движений позволяет реализовать контроллер?

На базе чего строятся интеллектуальные силовые модули?

Что входит в состав ИСМ?

Цель создания интеллектуальных сенсоров?

Тема 3.

7. История развития робототехники

Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники.

8. Устройства роботов

Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов.

Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов.

Особенности устройства других средств робототехники

9. Приводы роботов

Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы.

Комбинированные приводы. Рекуперация энергии в приводах. Искусственные мышцы.

10. Системы управления роботами

Классификация систем управления. Системы программного управления. Системы дискретного циклового

управления. Системы дискретного позиционного управления. Системы не-прерывного управления. Системы

управления по силе. Системы адаптивного управления. Система интеллектуального управления. Особенности

управления средствами передвижения роботов. Системы группового управления роботами

Тема 4.

11. Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами

Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами. Система

управления. Особенности системы управления. Машины с компьютерным управлением.

Контрольные вопросы:

Из чего состоит задача управления машиной?

Требования к объекту управлению?

Состав объекта управления?

12. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике

Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике.

Контрольные вопросы:

Что означает термин ?интеллектуальное??

Основные признаки систем интеллектуального управления?

13. Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах.

Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах.

Контрольные вопросы:

Сколько уровней управления вы знаете?

Какая иерархия используется в современных мехатронных системах?

Какой принцип действует в иерархических системах управления?



#### 14. Системы управления исполнительного уровня

Адаптивное регулирование по эталонной модели. Нечеткие регуляторы исполнительного уровня.

Контрольные вопросы:

Что входит в состав системы?

Какие задачи решает управляющий компьютер при реализации адаптивного управления?

На основе чего функционирует нечеткий контроллер?

#### 15. Системы управления тактического уровня

Система контурного силового управления технологическим роботом.

Способы программирования траекторий технологических роботов.

Контрольные вопросы:

В чем состоит система контурного силового управления технологическим роботом?

Как выполняются задачи интерполяции траектории?

Способы программирования траектории?

#### 16. Интеллектуальные системы управления на основе нейронных сетей.

Краткие сведения о нейронных и искусственных сетях. Применение нейронных сетей для управления мехатронными системами

Контрольные вопросы:

Что такое нейрон?

Что такое искусственная сеть?

## 2. Презентация

Тема 4

Выполнить презентацию на заявленную тему

1. Основные дескрипторы признаков фигур. Распознавание фигур по

2. фактору формы.

3. Подбор шаблонов.

4. Структура системы технического зрения.

5. Сортировка деталей с использованием технического зрения.

6. Программа выполнения сборочных работ.

7. Место выполнения сборочных работ. Последовательность сборки.

8. Очувствление.

9. Непрерывные системы и системы дискретных величин.

10. Гидравлические и пневматические приводы. Электродвигатель

11. постоянного тока.

12. Привод. Состав управляющей системы.

## 3. Письменная работа

Темы 1, 2, 3, 4

Тема работы

1. Мехатронные модули и требования к ним.

2. Модуль ?Механизм? и переменные его состояния.

3. Сенсорные элементы и их применение. (модуль ?Сенсор?).

4. Устройства управления (модуль ?Контроллер?).

5. Вычислительные средства и их функции. (модуль ?Вычислитель?).

6. Последовательность создания мехатронных машин и систем.

7. Основная задача мехатронных и робототехнических систем.

8. Функциональная модель мехатронной и робототехнической системы.

10. Структурное представление мехатронных и робототехнических систем.

11. Классификация промышленных роботов.

12. Манипулятор. Представление положения и ориентации.

13. Манипулятор. Преобразование координат руки.

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Предпосылки развития мехатроники и робототехники систем.

2. Мехатроника и робототехника как новая отрасль науки и техники.

3. Примеры мехатронных и робототехнических систем.

4. Область применения мехатронных и робототехнических систем.

5. Мехатронные и робототехнические системы и их назначение.

6. Электромеханический модуль, электромеханический узел.

7. Металлорежущий станок, как пример мехатронной системы.

8. Мехатронные модули и требования к ним.

9. Модуль ?Механизм? и переменные его состояния.

10. Сенсорные элементы и их применение. (модуль ?Сенсор?).

11. Устройства управления (модуль ?Контроллер?).
12. Вычислительные средства и их функции. (модуль ?Вычислитель?).
13. Последовательность создания мехатронных машин и систем.
14. Основная задача мехатронных и робототехнических систем.
15. Функциональная модель мехатронной и робототехнической системы.
16. Структурное представление мехатронных и робототехнических систем.
17. Классификация промышленных роботов.
18. Манипулятор. Представление положения и ориентации.
19. Манипулятор. Преобразование координат руки.
20. Следящая система манипулятора.
21. Тактильное оучствление и оучствление по усилию.
22. Подсистема технического зрения.
23. Основные дескрипторы признаков фигур. Распознавание фигур по
24. фактору формы.
25. Подбор шаблонов.
26. Структура системы технического зрения.
27. Сортировка деталей с использованием технического зрения.
28. Программа выполнения сборочных работ.
29. Место выполнения сборочных работ. Последовательность сборки.
30. Очувствление.
31. Непрерывные системы и системы дискретных величин.
32. Гидравлические и пневматические приводы. Электродвигатель
33. постоянного тока.
34. Привод. Состав управляющей системы.
35. Алгоритм управление.
36. Архитектура ЭВМ.
37. ЭВМ со стековой организацией.
38. Гипотетическая ЭВМ. Адресная шина и шина данных.
39. Память ЭВМ.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 1</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	1	7
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	2	25

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	18
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Википедия - <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%B8>

Электронная библиотека - <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотека - <https://ibooks.ru>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Курс лекций должен быть зафиксирован, внимательно и неоднократно изучен студентом. Во время работы над текстом рекомендуется конспектирование для себя основных положений, формул, выводов. Конспектировать - значит приводить к некоему порядку сведения, почерпнутые из оригинала. В основе процесса лежит систематизация прочитанного или услышанного. Если конспект составлен правильно, он должен отражать логику и смысловую связь записываемой информации. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента.</p> <p>При конспектировании курса лекций рекомендуется придерживаться следующих основных правил:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не начинайте записывать материал с первых слов преподавателя, сначала выслушайте его мысль до конца и постарайтесь понять ее.</li> <li>2. Приступайте к записи в тот момент, когда преподаватель, заканчивая изложение одной мысли, начинает ее комментировать.</li> <li>3. В конспекте обязательно выделяются отдельные части. Необходимо разграничивать заголовки, подзаголовки, выводы, обособлять одну тему от другой. Выделение можно делать подчеркиванием, другим цветом. Рекомендуется делать отступы для обозначения абзацев и пунктов плана, пробельные строки для отделения одной мысли от другой, нумерацию. Если определения, формулы, правила, законы в тексте можно сделать более заметными, их заключают в рамку. Со временем у вас появится своя система выделений.</li> <li>4. Создавайте ваши записи с использованием принятых условных обозначений. Конспектируя, обязательно употребляйте разнообразные знаки. Это могут быть указатели и направляющие стрелки, восклицательные и вопросительные знаки. Не забывайте об аббревиатурах (сокращенных словах), знаках равенства и неравенства, больше и меньше.</li> <li>5. Постарайтесь разработать собственную систему сокращений и обозначать ими во всех записях одни и те же слова.</li> <li>6. При конспектировании лучше пользоваться повествовательными предложениями, избегать самостоятельных вопросов. Вопросы уместны на полях конспекта.</li> <li>7. Не старайтесь зафиксировать материал дословно, при этом часто теряется главная мысль, к тому же такую запись трудно вести. Отбрасывайте второстепенные слова, без которых главная мысль не теряется.</li> <li>8. Если в лекции встречаются непонятные вам термины, оставьте место, после занятий уточните их значение у преподавателя.</li> <li>9. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.</li> <li>10. Не стесняйтесь задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</li> </ol>
практические занятия	<p>работы ориентированы на выработку определенных умений и закрепление знаний полученных при освоении компетенций в лекционной части изучения предмета. Работы выполняются последовательно. Каждая работа должна быть оценена преподавателем. Оценка за работу, оказывает влияние на оценку при итоговой аттестации.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Цель самостоятельной работы в том, чтобы осмысленно и сознательно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией. Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса.</p> <p>Самостоятельная работа может реализовываться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- непосредственно в процессе аудиторных занятий, на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении контрольных и лабораторных работ и др.;</li> <li>- в контакте с преподавателем вне рамок аудиторных занятий, на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;</li> <li>- в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре и других местах при выполнении студентом учебных и творческих заданий.</li> </ul> <p>В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аудиторная: самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;</li> <li>- внеаудиторная: самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа помогает студентам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Овладеть знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.); составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.; работа со справочниками и др. справочной литературой; ознакомление с нормативными и правовыми документами; учебно-методическая и научно-исследовательская работа; использование компьютерной техники и Интернета и др.</li> <li>2. Закреплять и систематизировать знания: работа с конспектом лекции; обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей; подготовка плана; составление таблиц для систематизации учебного материала; подготовка ответов на контрольные вопросы; заполнение рабочей тетради; аналитическая обработка текста; подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению на семинаре (конференции, круглом столе и т.п.); подготовка реферата; составление библиографии использованных литературных источников; разработка тематических кроссвордов и ребусов; тестирование и др.</li> <li>3. Формировать умения: решение ситуационных задач и упражнений по образцу; выполнение расчетов (графические и расчетные работы); решение профессиональных кейсов и вариативных задач; подготовка к контрольным работам; подготовка к тестированию; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; опытно-экспериментальная работа; анализ профессиональных умений с использованием аудио-и видеотехники и др.</li> </ol> <p>Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности и уровня умений студентов.</p>
проверка практических навыков	<p>работы ориентированы на выработку определенных умений и закрепление знаний полученных при освоении компетенций в лекционной части изучения предмета. Работы выполняются последовательно. Каждая работа должна быть оценена преподавателем. Оценка за работу, оказывает влияние на оценку при итоговой аттестации.</p>
презентация	<p>Написание доклада (подготовка презентации) традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема, и т.п. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т.п.</p>
письменная работа	<p>При выполнении письменной работы рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заранее подготовиться к проведению работы. Для этого во внеаудиторное время повторить материал лекций и предыдущих практических занятий.</li> <li>2. Внимательно ознакомиться с предложенными вопросами и заданиями</li> <li>3. Работа выполняется в течение 1 часа 30 минут, после чего сдается на проверку преподавателю</li> </ol>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	При подготовке к итоговой аттестации по курсу рекомендуется: 1. Заранее подготовиться к итоговой аттестации по предмету. Во внеаудиторное время повторить материал лекций и предыдущих практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с предложенными вопросами и заданиями. 3. На сдачу итоговой аттестации по предмету отводится установленное время. Студент может отвечать устно или письменно, при необходимости применять средства ЭВМ.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и профилю подготовки "Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.17 Основы мехатроники о робототехники

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Robotics Engineering [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Березуцкая Д.О., Юрова Ю.Ю. - Рн/Д:Южный федеральный университет, 2017. - 105 с.: ISBN 978-5-9275-2399-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/999623>

2. Основы робототехники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Иванов. ? 2-е изд., испр. ? М. : ИНФРА-М, 2017. ? 223 с. ? (Высшее образование: Бакалавриат). ? [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_58e7460f93d2e6.7688379](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_58e7460f93d2e6.7688379). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/763678>

3. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования [Электронный ресурс]/ Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - М.:Дашков и К, 2018. - 412 с.: ISBN 978-5-394-02468-9 <http://znanium.com/bookread2.php?book=513143>

**Дополнительная литература:**

1. Динамика мехатронных систем [Электронный ресурс]/ЖмудьВ.А., ФранцузоваГ.А., ВостриковА.С. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 176 с.: ISBN 978-5-7782-2415-5 <http://znanium.com/bookread2.php?book=546220>

2. Гончаревич, И. Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом [Электронный ресурс] : Методические рекомендации / И.Ф. Гончаревич, К. С. Никулин. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 64 с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/502712>

3. Киселев, М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.М. Киселев. - М. : СОЛОН-Пр., 2017. - 136 с. - (Информатика). - ISBN 978-5-91359-235-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1015055>



Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.17 Основы мехатроники о робототехники

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.