

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

Средства электроавтоматики в гидropневмосистемах Б1.В.ОД.4

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Гидравлические машины, гидроприводы и гидropневмоавтоматика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Савицкий С.К.

Рецензент(ы): Башмаков Д.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Башмаков Д. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Савицкий С.К. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), Savitsky_s@mail.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства
ПК-20	способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
ПК-23	способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения
ПК-24	способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений
ПК-26	готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основы разработки и обслуживания автоматизированных электрогидравлических систем и их устройств;

Должен уметь:

- участвовать в разработке, испытаниях и обслуживании объектов профессиональной деятельности по заданной программе

Должен владеть:

- навыками разработки, испытаний и обслуживания элементов электрогидравлических, электропневматических, вакуумных и компрессорных машин, аппаратов и установок специального назначения

Должен демонстрировать способность и готовность:

- готовностью разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки, двигатели и аппараты по производств у преобразованию и потреблению различных форм энергии

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.02 "Технологические машины и оборудование (Гидравлические машины, гидроприводы и гидropневмоавтоматика)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 3 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 - 26 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 82 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 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. Введение. Постановка задачи. Основные понятия и определения. Роль средств электроавтоматики в управлении гидро- и пневмосистемами	3	1	0	0	10
2.	Тема 2. Основные виды и назначения средств электроавтоматики. Электрические микромашины. Шаговые электродвигатели. Электромеханическое реле. Герконы. Преобразователи энергии сигналов. Электромагнитные муфты.	3	2	4	0	10
3.	Тема 3. Методы расчета устройств с шаговыми электродвигателями и электромагнитными муфтами.	3	2	6	0	20
4.	Тема 4. Электромеханические преобразователи сигналов. Разновидности, классификация, общие представления	3	1	4	0	20
5.	Тема 5. Датчики устройств обратной связи. Электронные устройства формирования и преобразования сигналов управления	3	2	4	0	22
	Итого		8	18	0	82

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Постановка задачи. Основные понятия и определения. Роль средств электроавтоматики в управлении гидро- и пневмосистемами

Этапы развития техники: 1. Этап зарождения техники. 2. Этап ремесленной техники. 3. Этап машинной техники
4. Этап информационной техники.

Цель и задачи САПР. Назначение электрических схем. Понятие чертежи и электрические схемы. Виды электрических схем. Условные обозначения, применяемые в электрических схемах

Тема 2. Основные виды и назначения средств электроавтоматики. Электрические микромашины. Шаговые электродвигатели. Электромеханическое реле. Герконы. Преобразователи энергии сигналов. Электромагнитные муфты.

Общие сведения об электромеханических устройствах автоматики.

Классификация электрических машин.

Трансформаторы. Конструкция и принцип действия трансформаторов.

Шаговые электродвигатели. Принцип действия шаговых двигателей. Преимущества и недостатки шаговых двигателей.

Схема электромеханического реле времени

Герконы: технические характеристики, принцип работы.

Виды преобразования электрической энергии. Способы классификации.

Электромагнитные муфты, классификация, принцип работы. Устройство, принцип действия и характеристики электромагнитных муфт.

Тема 3. Методы расчета устройств с шаговыми электродвигателями и электромагнитными муфтами.

Основы устройства и работы шагового двигателя: Принцип действия шагового двигателя

Устройство, принцип действия и характеристики электромагнитных муфт.

Электромагнитные муфты, применяемые для автоматического управления: Муфта сухого трения. Муфты вязкого трения. Муфта скольжения. Устройство и принцип действия.

Тема 4. Электромеханические преобразователи сигналов. Разновидности, классификация, общие представления

Электромеханические преобразователи сигналов. Разновидности, классификация, общие представления.

Электромеханические измерительные приборы. Электромеханические измерительные приборы с преобразователем. Мосты постоянного и переменного тока. Компенсаторы постоянного тока.

Реле и переключающие устройства. Общие сведения, классификация и основные

характеристики. Электромеханические реле (электродинамические и электромагнитные преобразователи), реле времени, специальные виды реле, путевые переключатели.

Тема 5. Датчики устройств обратной связи. Электронные устройства формирования и преобразования сигналов управления

Электрические датчики. Классификация и устройство: потенциометрические, тензометрические, электромагнитные, пьезоэлектрические, емкостные, термоэлектрические, фотоэлектрические, ультразвуковые датчики, терморезисторы, датчики Холла.

Усилители. Назначение устройств усиления и преобразования сигналов и предъявляемые к ним требования, коэффициент усиления, линейные и нелинейные искажения, шумы. Структурные схемы усилителей, принцип построения усилительных каскадов на транзисторах, практические схемы. Применение интегральных операционных усилителей. Преобразующие каскады усилителей, усилители непрерывных и импульсных следящих приводов. Оптоэлектронные устройства электроавтоматики: элементы аналогового типа, электронные полупроводниковые и фотоэлектрические реле, оптроны и их применение.

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".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

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
Семестр 3			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-20 , ОПК-5 , ПК-23 , ПК-24 , ПК-26	2. Основные виды и назначения средств электроавтоматики. Электрические микромашины. Шаговые электродвигатели. Электромеханическое реле. Герконы. Преобразователи энергии сигналов. Электромагнитные муфты. 3. Методы расчета устройств с шаговыми электродвигателями и электромагнитными муфтами. 4. Электромеханические преобразователи сигналов. Разновидности, классификация, общие представления 5. Датчики устройств обратной связи. Электронные устройства формирования и преобразования сигналов управления
2	Реферат	ОПК-5 , ПК-20 , ПК-23 , ПК-24 , ПК-26	2. Основные виды и назначения средств электроавтоматики. Электрические микромашины. Шаговые электродвигатели. Электромеханическое реле. Герконы. Преобразователи энергии сигналов. Электромагнитные муфты. 3. Методы расчета устройств с шаговыми электродвигателями и электромагнитными муфтами. 4. Электромеханические преобразователи сигналов. Разновидности, классификация, общие представления 5. Датчики устройств обратной связи. Электронные устройства формирования и преобразования сигналов управления
3	Устный опрос	ОПК-5	1. Введение. Постановка задачи. Основные понятия и определения. Роль средств электроавтоматики в управлении гидро- и пневмосистемами 2. Основные виды и назначения средств электроавтоматики. Электрические микромашины. Шаговые электродвигатели. Электромеханическое реле. Герконы. Преобразователи энергии сигналов. Электромагнитные муфты. 3. Методы расчета устройств с шаговыми электродвигателями и электромагнитными муфтами.
	<i>Экзамен</i>	ОПК-5, ПК-20, ПК-23, ПК-24, ПК-26	

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.	
Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	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 3

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 2, 3, 4, 5

1. Расчёт трёхфазных электрических нагрузок и выбор проводников по длительно допустимому току согласно ПУЭ и генерацией отчётов
2. Выбор предохранителей.
3. Оригинальная программа позволяющая моделировать и производить расчет систем электроснабжения, согласно смоделированной схеме.
4. Выбор предохранителей (прилагается база данных с предохранителями).
5. Расчёт тягового электроснабжения
6. Расчёт параметров асинхронного электродвигателя, характеристик электропривода, есть справочное руководство и теоретический материал.
7. Программа пересчёта температуры, ЦЕЛЬСИЯ, КЕЛЬВИНА, ФАРЕНГЕЙТА, РАНКИНА.
8. Electronic Workbench 4.1 Рисуйте любую схему (диоды, транзисторы, логика, приборы)
9. Расчёт "Электроснабжение сельскохозяйственных потребителей".

<https://elektroshema.ru/ielectro1.html>

2. Реферат

Темы 2, 3, 4, 5

Решения комплексной автоматизации фирмы Dassault Systemes (CATIA V5/V6, SolidWorks)

Решения комплексной автоматизации фирмы Siemens PLM Software

Решения комплексной автоматизации фирмы Parametric Technology Corporation (PTC)

Autodesk

Комплексы САПР в России

Системы управления жизненным циклом изделия в современном машиностроении программа "Электрик"

"Русская промышленная компания" (www.cad.ru)

Группа инжиниринговых компаний "Антрел" (www.antrel.ru)

"АСКОН"-система "Компас" (www.ascon.ru)

1. Программный пакет AutoCAD. Анализ возможностей, области применения.
2. Программный пакет КОМПАС 3D. Анализ возможностей, области применения.
3. Программный пакет Solid Edge. Анализ возможностей, области применения.
4. Программный пакет NX (UNIGRAPHICS). Анализ возможностей, области применения.
5. Программный пакет PRO/ENGINEER. Анализ возможностей, области применения.
6. Программный пакет ANSYS. Анализ возможностей, области применения.
7. Программный пакет ArchiCAD. Анализ возможностей, области применения.
8. Современные системы компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств и проектирования печатных плат. Сравнительный анализ.
9. Программный пакет Altium Designer. Анализ возможностей, области применения.
10. Программный пакет NI LabVIEW. Анализ возможностей, области применения.
11. Программный пакет NI MultiSim. Анализ возможностей, области применения.
12. Программный пакет NI Ultiboard. Анализ возможностей, области применения.
13. Программный пакет E3.series. Анализ возможностей, области применения.
14. Программный пакет OrCAD. Анализ возможностей, области применения.
15. Программный пакет AutoCAD Electrical. Анализ возможностей, области применения.
16. Программный пакет MATLAB. Анализ возможностей, области применения.
17. Системы управления проектами. Назначение, возможности. Методологии и стандарты управления проектами. Сравнительный анализ.
18. Комплексные системы управления предприятиями. Структура. Принципы функционирования.
19. Система моделирования Simulink. Анализ возможностей, области применения.
20. Программный пакет SprutCAM. Анализ возможностей, области применения.

3. Устный опрос

Темы 1, 2, 3

1. Понятие автоматизированного и неавтоматизированного проектирования.
2. Цель автоматизации проектирования.
3. Объективная необходимость автоматизации проектирования технических объектов.
4. Соотношение автоматизированного и неавтоматизированного проектирования.
5. Понятие САПР.
6. Состав САПР.
7. Виды обеспечения САПР.
8. САПР - человеко-машинная система.
9. САПР - иерархическая система.
10. Принцип информационного единства и совместимости. Принцип развития.
11. Основные типы классификации САПР.
12. Классификация по типу объекта проектирования.
13. Классификация по сложности объекта проектирования.
14. Разновидности САПР.
15. Классификация САПР по уровню автоматизации проектирования.
16. Классификация САПР по комплексности автоматизации проектирования.
17. Классификация САПР по характеру выпускаемых проектных документов.
18. Классификация САПР по количеству выпускаемых проектных документов.
19. Стадии создания САПР. Предпроектные исследования.
20. Техническое задание.
21. Техническое предложение.
22. Техническое задание на разработку специализированных технических средств.
23. Эскизный проект.
24. Технический проект.
25. Рабочий проект.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Роль средств электроавтоматики в управлении гидро- и пневмосистемами.
2. Технологии и оборудование, в которых применяется гидро- и пневмоавтоматика, необходимость автоматизации и преимущество автоматизированных систем.
3. Преимущество электрических и электронных средств автоматизации, возможность их сопряжения со средствами вычислительной техники и информационными системами
4. Основные виды и назначение средств электроавтоматики.
5. Дискретные и следящие системы, принципы действия и основы устройства.
6. Общие принципы построения схем электроавтоматики, основные понятия, принципиальные и структурные функциональные схемы, источники питания схем.

7. Схемы пуска ? остановки, включения, переключения, блокировки и остановки по условию.
8. Электромагнитные муфты и шаговые электродвигатели.
9. Конструкция электромагнитной муфты в составе исполнительного устройства, схемы управления, динамические и статические характеристики, основные расчетные зависимости, выбор приводного двигателя.
10. Принцип работы и параметры шаговых электродвигателей, устройство управления, математическое описание и моделирование динамических режимов.
11. Электромеханические преобразователи сигналов.
12. Реле и переключающие устройства ? общие сведения, классификация и основные характеристики.
13. Электромеханические реле (электродинамические и электромагнитные преобразователи), реле времени, специальные виды реле, путевые переключатели.
14. Датчики устройств обратной связи.
15. Электрические датчики ? классификация и устройство: потенциометрические, тензометрические, электромагнитные, пьезоэлектрические, емкостные, термоэлектрические, фотоэлектрические, ультразвуковые датчики, терморезисторы, датчики Холла.
16. Электронные устройства формирования и преобразования сигналов управления.
17. Назначение устройств усиления и преобразования сигналов и предъявляемые к ним требования, коэффициент усиления, линейные и нелинейные искажения, шумы.
18. Структурные схемы усилителей, принцип построения усилительных каскадов на транзисторах, практические схемы. Применение интегральных операционных усилителей.
19. Преобразующие каскады усилителей, усилители непрерывных и импульсных следящих приводов. Оптоэлектронные устройства электроавтоматики: элементы аналогового типа, электронные полупроводниковые и фотоэлектрические реле, оптроны и их применение.
20. Электрические следящие системы (ЭСС).
21. Общие сведения, ЭСС с электродвигателями постоянного, переменного тока и с электромагнитной порошковой муфтой { типовые схемы, основы расчета).
22. Электрогидравлические следящие системы с гидроприводом с дроссельным и объемным регулированием { типовые схемы и основы расчета).

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
Семестр 3			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	15

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	15
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 дается 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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Шестеркин А.Н., Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10 [Электронный ресурс] / Шестеркин А.Н. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 360 с. - ISBN 978-5-94074-756-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747567.html>
- Немцов М.В., Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Немцов М.В. - М. : Абрис, 2012. - 560 с. - ISBN 978-5-4372-0055-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200551.html>
- Трухин М.П., Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / М.П. Трухин - М. : Горячая линия - Телеком, 2016. - 386 с. - ISBN 978-5-9912-0449-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204491.html>
<http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785991204491-SCN0000/000.html>

7.2. Дополнительная литература:

- Кудрявцев Е.М., Mathcad 11: Полное руководство по русской версии [Электронный ресурс] / Кудрявцев Е.М. - М. : ДМК Пресс, 2005. - 592 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940741754.html>
- Теверовский Л.В., КОМПАС-3D в электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / Теверовский Л.В. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 168 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745525.html>
- Герасимова В.Г., Электротехнический справочник Т.2: Электротехнические изделия и устройства [Электронный ресурс] / Герасимова В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01174-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011744.html>

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

Электронная библиотечная система - <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система - <http://znanium.com>

Электронная библиотечная система - <http://e.lanbook.com/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Студенту рекомендуется изучение лекционного курса в разрезе учебной программы, а также самостоятельная работа по предложенному плану с использованием рекомендуемой литературы и других источников литературы по дисциплине Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся.
практические занятия	Практические работы направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Выполнение студентами практических работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.
лабораторные работы	Лабораторные работы направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование необходимых профессиональных умений и навыков
устный опрос	При устном контроле устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала. Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.
реферат	<p>Общие требования к разработке реферата</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Продумайте цель своей работы, в общих чертах определите ее содержание, набросайте предварительный план. 2. Составьте список литературы (как правило, при разработке реферата используется не менее 5 различных источников), которую следует прочитать; читая ее, отмечайте и выписывайте все то, что должно быть включено в работу. 3. Разработайте, как можно более подробный план и возле всех пунктов и подпунктов укажите, из какой книги или статьи следует взять необходимый материал. 4. Во вступлении к работе раскройте значение темы, определите цель реферата. 5. Последовательно раскройте все предусмотренные планом вопросы, обосновывайте, разъясняйте основные положения, подкрепляйте их конкретными примерами и фактами. 6. Проявляйте свое личное отношение: отразите в работе собственные мысли и чувства. 7. Пишите грамотно, точно; разделяйте текст на абзацы; не допускайте повторений; кратко формулируйте выводы. 8. В конце работы сделайте обобщающий вывод. 9. Подготовьте публичное выступление.
экзамен	На протяжении всего семестра готовиться к итоговому контролю, используя вопросы к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на лабораторных занятиях в течение семестра. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете.

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

Освоение дисциплины "Средства электроавтоматики в гидropневмосистемах" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

- Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian
- Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian
- Браузер Mozilla Firefox
- Браузер Google Chrome
- Adobe Reader XI

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Средства электроавтоматики в гидropневмосистемах" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

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 15.04.02 "Технологические машины и оборудование" и магистерской программе Гидравлические машины, гидроприводы и гидрокневмоавтоматика .