

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

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Средства электроавтоматики в гидropневмосистемах

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: 2020

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) 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 ОПОП ВО

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методы математического и физического моделирования
- методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений; построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических устройств

- основы разработки и обслуживания автоматизированных электрогидравлических систем и их устройств

Должен уметь:

- разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов
- снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию
- обосновывать принятые технические решения, в том числе математическими описаниями и расчетами
- участвовать в разработке, испытаниях и обслуживании объектов профессиональной деятельности по заданной программе, применять современное оборудование.

Должен владеть:

- методиками проведения экспериментов с анализом результатов
- навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.
- программными пакетами для персонального компьютера для решения задач по решению задач, применяемых в системах электроавтоматики в гидронеомосистемах,;
- знаниями о современных средствах электроавтоматики в гидронеомосистемах

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.02 "Технологические машины и оборудование (Гидравлические машины, гидроприводы и гидropневмоавтоматика)" и относится к вариативной части.

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	12
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	20
	Итого		8	18	0	82

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

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 микромашин. 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"

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
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-23 , ПК-24 , ПК-26 , ПК-20	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.
2	Реферат	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	Лабораторные работы	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
	Экзамен	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.	
Семестр 3					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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.	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. Используемые источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используемые источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2
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 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.	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. 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.

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. 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>

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. Электروهидравлические 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			
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.	1	15
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
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.	3	20
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 и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования 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 библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

Электронный ресурс - <https://e.lanbook.com/reader/book/3806/#9>

Электронный ресурс - <https://www.k-avtomatika.ru/>

Электронный ресурс - <https://mcpkm.ru/ob-mcpk/uchebno-materialnaja-baza/laboratorija-sps/>

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. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.
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. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.

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. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.
реферат	Общие требования к разработке реферата 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. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.
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. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.
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. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.
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. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.

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

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.05 Средства электроавтоматики в гидрокневмосистемах

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Гидравлические машины, гидроприводы и гидрокневмоавтоматика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / М.П. Трухин. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2016. - 386 с. - ISBN 978-5-9912-0449-1. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204491.html> (дата обращения: 31.07.2020). - Текст : электронный.
2. Лозовецкий В. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учебное пособие / В. В. Лозовецкий. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 560 с. - ISBN 978-5-8114-1280-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168422> (дата обращения: 23.04.2021). - Текст : электронный.
3. Вороненко В. П. Проектирование машиностроительного производства : учебник / В. П. Вороненко, М. С. Чепчуров, А. Г. Схиртладзе ; под редакцией В. П. Вороненко. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 416 с. - ISBN 978-5-8114-4519-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/121984> (дата обращения: 23.04.2021). - Текст : электронный.
4. Копылов Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-3913-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/125736> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Арсеньев Г. Н. Радиоавтоматика : учебник / Г.Н. Арсеньев, С.Н. Замуруев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 592 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0823-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1089521> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.
2. Маничев В. Б. Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ-системах САПР : учебное пособие / В.Б. Маничев, В.В. Глазкова, И.А. Кузьмина. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 152 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010366-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/980116> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.
3. Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. - 592 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042658> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.
4. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 329 с., [16] с. цв. ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010213-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059303> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.
5. Шестеркин А.Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10 : учебное пособие / А.Н. Шестеркин. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 360 с. - ISBN 978-5-94074-756-7. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747567.html> (дата обращения: 31.07.2020). - Текст : электронный.
6. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V12: самоучитель / А.А. Герасимов. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011. - 464 с. - ISBN 978-5-9775-0558-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/351229> (дата обращения: 31.07.2020). - Текст : электронный.
7. Теверовский Л.В. КОМПАС-3D в электротехнике и электронике / Л.В. Теверовский. - Москва : ДМК Пресс. - 168 с. - (Серия 'Проектирование'). - ISBN 978-5-94074-552-5. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745525.html> (дата обращения: 31.07.2020). - Текст : электронный.
8. Кудрявцев Е.М. Mathcad 11: Полное руководство по русской версии : монография / Е.М. Кудрявцев. - Москва : ДМК Пресс. - 592 с. - ISBN 5-94074-175-4. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940741754.html> (дата обращения: 31.07.2020). - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.05 Средства электроавтоматики в гидropневмосистемах

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

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: 2020

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