Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 17.02.2026 12:39:40
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefde78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал) КФУ

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Елабужского института КФУ
_____ Е.Е. Мерзон
"22" 05 2024 г.

Программа дисциплины (модуля)
Схемотехника информационно - измерительных устройств систем управления

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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)

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. Анисимова Э.С. (кафедра математики и прикладной информатики, отделение математики и естественных наук, Елабужский институт КФУ)

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-1	Способен осуществлять контроль процессов, ведение документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении
ПК-1.1	Знать принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении.
ПК-1.2	Уметь проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении.
ПК-1.3	Владеть навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении.

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении;
- современный элементный базис и схемотехники устройств мехатроники и робототехники;
- физические величины, технологические параметры, методы и средства их контроля, в том числе с использованием компьютерной техники.

Должен уметь:

- проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении;
- проводить настройку и обработку результатов внедрения с применением современных информационных технологий и технических средств;

Должен владеть:

- навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении;
- навыками внедрения компонентов электронной техники в составе мехатронных и робототехнических устройств;
- терминологическим аппаратом, необходимым для понимания текстов и схем дисциплины «Схемотехника информационно измерительных устройств систем управления».

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок 1 "Дисциплины (модули)" Б1.В.ДВ.01 основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 "Мехатроника и робототехника (Физические основы мехатроники и робототехники)" и относится к дисциплинам по выбору, части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 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 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 56 часа(ов), в том числе лекции - 28 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 160 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен 5 семестр

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. Измерительная информация и измерительный канал	5	6	0	6	40
2.	Тема 2. Электронные устройства на операционных усилителях	5	8	0	8	40
3.	Тема 3. Микропроцессорные измерительные устройства	5	6	0	6	40
4.	Тема 4. Преобразователи интерфейсов	5	8	0	8	40
	Итого: 252 часа (из них 36 часов контроль)		28	0	28	160

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Измерительная информация и измерительный канал

Измерительная информация. Сигналы. Измерение. Структура измерительного канала. Аналоговый и аналого-цифровой измерительные каналы. Методы измерений. Основные факторы, влияющие на погрешности измерения. Основные задачи схемотехники приборов. Датчики и их классификация. Описание работы индуктивных, оптических, тензометрических и резистивных датчиков.

Тема 2. Усилители постоянного тока (УПТ)

УПТ с непосредственными связями. Дрейф УПТ. Особенности и недостатки УПТ с непосредственными связями. Дифференциальные усилительные каскады (ДУ). Устройство, принцип действия и основные технические характеристики УПТ и ДУ. Коэффициент усиления по напряжению, коэффициент ослабления синфазного сигнала. Операционные усилители (ОУ). Определение. Входные и выходные параметры операционных усилителей. Понятие идеального ОУ. Обратная связь в электронных каскадах на операционных усилителях. Основные схемы включения операционных усилителей. Компараторы. Дифференциальные усилительные каскады на ОУ в измерительных устройствах. Основная схема ДУ на ОУ. Синфазное напряжение. Дистанционное измерение напряжения. Измерительный усилитель.

Источники питания. Основные параметры. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения. Схемы стабилизации на ОУ.

Тема 3. Микропроцессорные измерительные устройства

Основные определения. Структура микропроцессорных систем. Функции элементов. Основные режимы работы. Однокристальные микро-ЭВМ(контроллеры). Применение контроллеров в приборах. Сбор и обработка данных измерений. Описание структуры микропроцессора Atmega16. Способы адресации. Виды операндов. Система команд.

Тема 4 Преобразователи интерфейсов

Понятие интерфейса. Классификация интерфейсов. Параллельные и последовательные интерфейсы. Последовательный порт стандарта RS-232. Назначение универсального асинхронного приемопередатчика. Реализация преобразователя TTL-UART на транзисторах. Проверка работы схемы в ПО ElectronicWorkBench. Описание преобразователя MAXIM MAX232. Описание структурной схемы, схемы подключений. Проверка работы схемы в ПО ElectronicWorkBench.

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)

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

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)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);

- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

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 Елабужского института КФУ. 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 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины (модуля)

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 Елабужского института КФУ.

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

Операционные усилители компании Maxim - www.maxim-ic.com
Справочник транзисторов. - https://alltransistors.com/ru/
Цифро-аналоговые преобразователи - http://www.analog.com/ru/products/digital-to-analog- converters/standard-dac.html

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор может проставить без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

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:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 69

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 40 шт., интерактивная трибуна (с микрофоном на гусиной шее и монитором) – 1 шт. проектор – 1 шт., экран мультимедийный – 1 шт.,

колонки – 5 шт., доска меловая настенная – 1 шт., картины – 16 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

«Лаборатория автоматизации энергетических систем» № 56

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 17 шт., маркерная доска передвижная - 1 шт., большой стол - 2 шт., компьютер - 4 шт., встроенный шкаф – 3 шт., стенд – 5 шт., комплект лабораторного оборудования «Модель электрической системы с релейной защитой и автоматикой», стендовое компьютерное исполнение (МЭС-РЗ-СК) – 1 шт., комплект лабораторного оборудования «Автоматизация электроэнергетических систем», стендовое компьютерное исполнение (АЭС-СК) – 1 шт., комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого контроллера» АПК1-С-К. – 2 шт., комплект учебного оборудования «Рабочее место для СКБ по направлению автоматизация и электроника», стендовое исполнение – 1 шт., типовой комплект учебного оборудования «Микроконтроллеры и микропроцессорная техника» – 1 шт., комплект лабораторного оборудования «Промышленная автоматика — программируемый контроллер и преобразователь частоты фирмы Delta», настольное компьютерное исполнение (ПА-Delta-НК) – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы № 10

Посадочные места для пользователей – 28 шт., металлические двусторонние стеллажи для книг – 11 шт., книжный шкаф открытый – 5 шт., проектор – 1 шт., ноутбуки для пользователей – 11 шт., шкаф каталожный – 8 шт., шкаф для одежды – 1 шт., ксерокс – 1 шт., рабочий стол библиотекаря – 1 шт., компьютер библиотекаря – 1 шт., вешалка для одежды – 1 шт., жалюзи рулонные «Омега» с фотопечатью – 4 шт., стенд настенный (бронированное стекло) – 4 шт., шкаф-витрина встроенный в арку – 2 шт., шкаф-витрина стеклянный – 2 шт., стеллаж трубчатый с деревянными полками – 2 шт., рабочий стол для инвалидов и лиц с ОВЗ – 2 шт., стол СИ-1 рабочий для инвалидов-колясочников – 1 шт., компьютер– 2 шт., наушники – 2 шт., устройство «Говорящая книга» (тифлоплеер) – 2 шт., видеоувеличитель – 2 шт., радиокласс – 1 шт., портативный тактильный дисплей - 1 шт., сканирующая читающая машина - 1 шт., сканер – 1 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

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 "Физические основы мехатроники и робототехники ".

Приложение 1
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Схемотехника информационно -измерительных
устройств систем управления

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал) КФУ

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Схемотехника информационно-измерительных устройств систем управления

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
4.1.1. Устный опрос
4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.1.2. Критерии оценивания
4.1.1.3. Содержание оценочного средства
4.1.2. Тестирование
4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.2.2. Критерии оценивания
4.1.2.3. Содержание оценочного средства
4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
4.2.1. Экзамен
4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.2.1.2. Критерии оценивания
4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	**Индикаторы достижения компетенций**	**Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**
ПК – 1 Способен осуществлять контроль процессов, ведение документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	Знать принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении Уметь проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении Владеть навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	**Текущий контроль:** Тестирование по теме 1-4 Устный опрос по теме 1-4 *Тема 1. Измерительная информация и измерительный канал* *Тема 2. Электронные устройства на операционных усилителях* *Тема 3. Микропроцессорные измерительные устройства* *Тема 4. Преобразователи интерфейсов* **Промежуточная аттестация:** *Экзамен*

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	**Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)**	**Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)**	**Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)**
ПК-1	Знает основные принципы эффективной работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте гибких производственных систем в машиностроении	Знает основные принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте гибких производственных систем в машиностроении в стандартных и нестандартных ситуациях	Знает принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте гибких производственных систем в машиностроении в стандартных ситуациях	Не знает основные принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении в стандартных ситуациях
	Умеет самостоятельно проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	Умеет проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении по определенному алгоритму	Умеет проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении под руководством наставника	Не умеет проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении под руководством наставника
	Владеет отличными навыками осуществления эффективного контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	Владеет навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении по определенному алгоритму	Владеет навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении под руководством наставника по определенному алгоритму	Не владеет навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении под руководством наставника по определенному алгоритму

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

5 семестр:
Текущий контроль:
1. *Устный опрос; темы по РПД №№ 1-4 - 25 баллов*
2. *Тестирование; темы по РПД №№ 1-4 - 25 баллов*

Итого: 25 баллов + 25 баллов = 50 баллов.

(Тема 1. Измерительная информация и измерительный канал, Тема 2. Электронные устройства на операционных усилителях, Тема 3. Микропроцессорные измерительные устройства, Тема 4. Преобразователи интерфейсов)

Промежуточная аттестация – экзамен в 5 семестре.
Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа. Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных (зачетных) заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.
Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов по курсу дисциплины.
Выполнение каждого задания за промежуточную аттестацию оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.
Общая оценка за промежуточную аттестацию представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства промежуточной аттестации.
В случае невозможности установления среднего значения оценки за промежуточную аттестацию (например, «хорошо» или «отлично»), итоговая оценка выставляется экзаменатором, исходя из принципа справедливости и беспристрастности на основании общего впечатления о качестве и добросовестности освоения обучающимся дисциплины (модуля).
Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины – 25 баллов
Выполнения работ с помощью предназначенного для этого программного обеспечения – 25 баллов.
Итого: 25 баллов + 25 баллов = 50 баллов
Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.
Соответствие баллов и оценок:
Для экзамена:
86-100 – отлично
71-85 – хорошо
56-70 – удовлетворительно
0-55 – неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
4.1. Оценочные средства текущего контроля
4.1.1. Устный опрос
4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
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.
4.1.1.2. Критерии оценивания
Баллы в интервале 22-25 ставятся, если обучающийся в ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала, превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
Баллы в интервале 18-21 ставятся, если обучающийся раскрыл основные вопросы темы. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат.

Продемонстрирован хороший уровень понимания материала, хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
Баллы в интервале 14-17 ставятся, если обучающийся частично раскрыл тему. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме, удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
Баллы в интервале 0-13 ставятся, если обучающийся тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Отсутствует способность формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства
Формулировка задания
1. Какой метод измерения положен в основу работы АЦП последовательного счета.
2. Какие погрешности при измерении связаны с человеком?
3. Из-за чего возникают погрешности у цифровых измерительных приборов?
4. Опишите работу АЦП интегрирующего типа.
5. Опишите процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой.
6. Объясните влияние характеристик АЦП и ЦАП на скорость и точность преобразованиясигнала.

7. Объясните принцип работы устройства индикации цифрового измерительного прибора.
8. Объясните принцип работы ЦАП на резистивной матрице R-2R
9. По каким признакам можно сгруппировать погрешности измерения
10. Что такое абсолютная, относительная и приведенная погрешность. Их физический смысл.
11. В чем заключается отличие микропроцессорных систем от ПЛК.
12. Назовите основные структурные элементы микропроцессора.
13. Какие основные арифметические и логические команды может выполнятьмикропроцессор МК48.
14. Приведите основные характеристики ПЛК
15. Для чего предназначены вспомогательные модули ввода-вывода и их разновидности.
16. Для чего предназначены интерфейсные модули
17. Для чего предназначены модули скоростного счета?
18. Какие унифицированные формы выходных сигналов сдатчиков вы знаете?
19. Схемы включение транзисторов.
20. Опишите назначение преобразователей интерфейса.

4.1.2. Тестирование

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Тестирование проводится по вариантам. В каждом варианте – 10 тестовых заданий. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Итого за тестирование студент может заработать до 10 баллов.
Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий хранится на кафедре.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 22-25 ставятся, если обучающийся:
Дал 86% правильных ответов и более.
Баллы в интервале 18-21 ставятся
Дал От 71% до 85 % правильных ответов.
Баллы в интервале 14-17 ставятся:
Дал От 56% до 70% правильных ответов.
Баллы в интервале 0-13 ставятся, если обучающийся:
Дал 55% правильных ответов и менее.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Вопрос 1 Триггер- это:
a. последовательное устройство.
b. Комбинационное устройство.
c. Логический элемент.

Вопрос 2 Для каких целей используют триггер?:
a. В качестве запоминающих ячеек.
b. Для построения логических элементов.
c. Для выполнения логических операций.
d. Для выполнения арифметических операций.

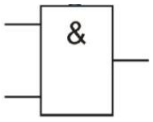
Вопрос 3 В триггере вход 'S', служит входом:
a. установки в единичное состояние
b. установки в нулевое состояние
c. 3)информационным
d. 4)синхронизации

Вопрос 4 В триггере вход 'C', служит входом:
a. установки в единичное состояние
b. установки в нулевое состояние
c. 3)информационным
d. 4)синхронизации

Вопрос 5 В триггере вход 'R', служит входом:

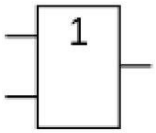
a. установки в единичное состояние
b. установки в нулевое состояние
c. 3)информационным
d. 4)синхронизации

Вопрос 6 Какую функцию выполняет элемент изображенный на рисунке?



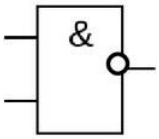
a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 7 Какую функцию выполняет элемент изображенный на рисунке?



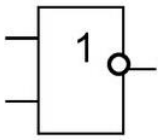
a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 8 Какую функцию выполняет элемент изображенный на рисунке?



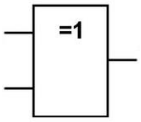
a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 9 Какую функцию выполняет элемент изображенный на рисунке?



a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 10 Какую функцию выполняет элемент изображенный на рисунке?



a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 11 Какую функцию выполняет элемент изображенный на рисунке?

a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 12 Какую функцию выполняет элемент изображенный на рисунке?

a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

B	A	Y

Вопрос 13 У какой из логических функций следующая таблица истинности:

0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 14 У какой из логических функций следующая таблица истинности:

B	A	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 15 У какой из логических функций следующая таблица истинности:

B	A	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 16 У какой из логических функций следующая таблица истинности:

B	A	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 17 У какой из логических функций следующая таблица истинности:

B	A	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 18 Как называется логическая операция, значение которой истинно тогда и только тогда, когда истинны оба логических выражения?

a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 19 Как называется логическая операция, значение которой истинно , когда хотя бы одна из входных переменных истинна?

a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция

c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 20 Как называется логическая операция, значение которой истинно , когда входные переменные не равны?

a. Конъюнкция
b. Дизъюнкция
c. Штрих Шефера
d. Стрелка Пирса
e. Исключающее ИЛИ

Вопрос 21 Даны два числа 7 и 14. перевести их в двоичную систему счисления, в которой выполнить логическое сложение. Результат записать в шестнадцатеричной системе счисления.

a. F
b. 6
c. 9
d. C
e. A

Вопрос 22 Даны два числа 7 и 14. перевести их в двоичную систему счисления, в которой выполнить логическое умножение. Результат записать в шестнадцатеричной системе счисления.

a. F
b. 6
c. 9
d. C
e. A

Вопрос 23 Даны два числа 7 и 14. перевести их в двоичную систему счисления, в которой выполнить операцию «исключающее ИЛИ». Результат записать в шестнадцатеричной системе счисления.

a. F
b. 6
c. 9
d. C
e. A

Вопрос 24 Даны два числа 7 и 14. перевести их в двоичную систему счисления, в которой выполнить операцию «Штрих Шеффера». Результат записать в шестнадцатеричной системе счисления.

a. F
b. 6
c. 9
d. C
e. A

Вопрос 25 Даны два числа 7 и 14. перевести их в двоичную систему счисления, в которой выполнить операцию «Стрелка Пирса». Результат записать в шестнадцатеричной системе счисления.

a. F
b. 6
c. 9
d. C
e. 0

Ответы к тесту: 1 - a, 2 - a, 3 - a, 4 - d, 5 - b, 6 - a, 7 - b, 8 - c, 9 - d, 10 - e, 11 - e, 12 - d, 13 - a, 14 - b, 15 - c, 16 - d, 17 - e, 18 - a, 19 - b, 20 - e, 21 - a, 22 - b, 23 - c, 24 - c, 25 - e.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

4.2.1.1. Порядок проведения.

По дисциплине предусмотрен экзамен. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку.

Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

Устный ответ на один теоретический вопрос по курсу дисциплины

Баллы в интервале 22-25 ставятся, если обучающийся, если обучающийся:

продемонстрировал 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.

Баллы в интервале 18-21 ставится, если обучающийся:

продемонстрировал 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.

Баллы в интервале 14-17 ставится, если обучающийся:

продемонстрировал 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.

Баллы в интервале 0 - 13 ставится, если обучающийся:

продемонстрировал 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.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Формулировки заданий

1. Сигнал. Определение. Виды сигналов. Дискретизация аналоговых сигналов.
2. Последовательное и параллельное представление двоичных чисел. Временные диаграммы. Достоинства, недостатки. Применение.
3. Комбинационные схемы. Мультиплексоры. Определение. Примеры микросхем. Таблицы состояний. Временные диаграммы работы. Применение.
4. Комбинационные схемы. Дешифраторы кодов. Определение.

Примеры микросхем. Таблицы состояний. Временные диаграммы работы. Применение. 5.Триггеры. Определение. RS-,D-,T-,JK триггеры. Примеры микросхем. Таблицы состояний. Временные диаграммы работы. Применение.

6. Счетчики. Определение. Асинхронный двоичный счетчик с последовательным переносом. Пример микросхемы. Временная диаграмма работы. Применение.

7. Регистры. Определение. Регистр с параллельным приемом и выдачей информации. Пример микросхемы. Временная диаграмма работы. Применение.
8. Регистры. Определение. Регистр с последовательным приемом информации. Пример микросхемы. Временная диаграмма работы. Применение.
9. Операционные усилители. Определение. Подключение. Характеристики. Идеальный ОУ
10. Операционные усилители. Определение. Инвертирующий усилитель. Схема. Пример нормирующего усилителя.
11. Операционные усилители. Определение. Не инвертирующий усилитель. Пример нормирующего усилителя.
12. Операционные усилители. Определение. Усилитель напряжения с емкостной связью. Схема. Применение. АЧХ усилителя.
13. Операционные усилители. Определение. Вольтметр постоянного тока на ОУ. Схема.

Тип. Шкала. Достоинства.

14. Операционные усилители. Определение. Вольтметр переменного тока на ОУ. Схема.

Тип. Шкала. Достоинства.
15. АЦП. Параллельные АЦП. Схема. Работа. Параметры. Пример микросхемы. 16.АЦП. АЦП последовательного приближения. Схема. Работа. Параметры. Пример микросхемы.
17.ЦАП. Последовательные ЦАП. Схема. Работа. Параметры. Пример микросхемы. 18.ЦАП. Параллельные ЦАП с матрицей постоянного импеданса. Схема. Работа. Параметры. Пример микросхемы.
19. Классификация датчиков.
20. Характеристики датчиков различных типов.
21. Принцип выбора датчиков.
22. Унифицированные выходные сигналы с датчиков
23. Цифровые интерфейсы для работы с датчиками
24. Схемы подключения датчиков
25. Источники возникновения погрешностей?
26. Классификация погрешностей
27. Опишите процесс синтеза цифрового комбинационного устройства
28 Как происходит обработка результатов измерений
29 Назначение вторичных преобразователей
30 Назовите метрологические характеристики средств измерений

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Схемотехника информационно-измерительных
устройств систем управления

-

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очн0-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Лаврентьев Б. Ф. Схемотехника электронных средств : учебное пособие / Б. Ф. Лаврентьев. - Москва : Академия, 2010. - 335 с : ил. - (Высшее профессиональное образование).
- Прил.: с. 305-329. - Гриф МО. - В пер. - Библиогр.: с. 330-331. - ISBN 978-5-7695-5898-6. -
Текст : непосредственный. 31 экз.
2. Электротехника и электроника : учебное пособие для вузов / В. И. Мишкович [и др.] ;
под ред. В. В. Кононенко. - 6-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 784 с. : ил., табл., схемы.
- (Высшее образование). - В пер. - Библиогр.: с. 764-766. - ISBN 978-5-222-17568-2. - Текст :
непосредственный. 76 экз.
3. Кравец А. В. Учебное пособие по курсу 'Схемотехника аналоговых электронных устройств' / А. В. Кравец ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 184 с. - ISBN 978-5-9275-2741-0. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1021769. - Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Новиков Ю. В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования / Ю. В. Новиков. - Москва : Мир, 2001. - 379 с : ил., табл. - (Современная схемотехника). - Словарь терминов и сокращений: с. 368 -379. - Прил.: с. 351 - 365. - В пер. - Библиогр.: с.365-367. - ISBN 5-03-003449-8. - Текст : непосредственный. 103 экз.
2. Павлов В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. - Москва : Академия, 2008. - 288 с : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование). - Рек. УМО. - В пер. - Библиогр.: с. 284. - ISBN 978-5-7695-2702-9. - Текст : непосредственный. 50 экз.
3. Палий А. В. Схемотехника электронных средств: учебное пособие / А.В. Палий, А.В. Саенко, Е.Т. Замков. - Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 92 с. - ISBN 978-5- 9275-2128-9. - URL: https://znanium.com/catalog/product/994772. - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Схемотехника информационно-измерительных устройств систем управления

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

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) подготовки**:** Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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

Программное обеспечение: операционная система Windows, Microsoft Office, Kaspersky Free для Windows
Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
Электронная библиотечная система Издательства «Лань»
Электронная библиотечная система «Консультант студента»