Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование автоматизированных систем

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 09-06-2025 10:50:37 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки новых технологических процессов в области производства электроники, проектирования новых электронных устройств, проведения самостоятельных научно-исследовательских работ;
– приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности;
– подготовка выпускников к профессиональной деятельности по профилю «Электроэнергетика и электротехника» в рамках подготовки по направлению 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Задачами учебной дисциплины являются:

– обучение обучающихся принципам и методам проектирования схем управления, защиты, правил устройства и показателей качества автоматизированных систем промышленных предприятий;
– формирование у обучающихся знаний и умений в разработке технических заданий, проектов, рабочих чертежей, вопросов методического, организационного, программного, информационного и технического обеспечения, автоматизации проектирования автоматизированных систем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Разработка и реализация проектов 2;
– Микропроцессорное управление электромеханическими системами;
– Разработка и реализация проектов 1;
– Моделирование электромеханических систем;
– САПР электромеханических систем.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Информационно-управляющие системы электромеханических систем;
– Научно-исследовательская работа (часть 1);
– Научно-исследовательская работа (часть 2).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-3: Способен разрабатывать концепцию и формировать техническое задание на проектирование системы электропривода	ПК-3.1 Выбирает технические данные и определяет варианты возможных технических решений концепции системы электропривода	– знать: методы систематизации литературных и патентных источников. – уметь: оформлять и производить обзор технической и патентной документации.
		ПК-3.2 Подготавливает отчет по результатам обследования оборудования, для которого выполняется проект системы электропривода	– знать: критерии выбора вариантов проектов. – уметь: составлять конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности.
		ПК-3.3 Разрабатывает техническое задание на проектирование системы электропривода и согласовывает его с заказчиком	– знать: теоретическую базу автоматизированных систем для прогноза принимаемых решений. – уметь: принимать решения в области профессиональной деятельности и понимать конечные результаты.
	ПК-4: Способен контролировать разработку проекта системы электропривода	ПК-4.1 Проверяет принятые проектные решения системы электропривода на соответствие действующей нормативной документации, оформляет заключения по результатам проверки	– знать: номенклатуру современного оборудования для систем электропривода российских и зарубежных поставщиков; действующую нормативную документацию в области

			проектирования систем электропривода. – уметь: проверять принятые проектные решения системы электропривода на соответствие действующей нормативной документации.
	ПК-5: Способен осуществлять авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений проектной документации системы электропривода	ПК-5.3 Корректирует комплект конструкторской документации на систему электропривода с учетом замечаний, возникающих в процессе изготовления, испытания, внедрения и эксплуатации системы электропривода	– знать: требования к составу и содержанию комплекта конструкторской документации на систему электропривода. – уметь: корректировать комплект конструкторской документации на систему электропривода с учетом замечаний, возникающих в процессе изготовления, испытания, внедрения и эксплуатации системы электропривода.
	ПК-6: Способен осуществлять мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода	ПК-6.1 Оформляет задания на патентный поиск по системам электропривода и отдельным техническим решениям, применяемым в данном проекте	– знать: действующие государственные и отраслевые стандарты и иные нормативные требования к заданию на патентный поиск по системам электропривода и отдельным техническим решениям, применяемым в данном проекте.. – уметь: оформлять задания на патентный поиск по системам электропривода и отдельным техническим решениям, применяемым в данном проекте.
		ПК-6.2 Анализирует	– знать: методики

		результаты патентного поиска и сравнивает запатентованные решения с используемыми в разрабатываемом проекте системы электропривода	изучения результатов патентного поиска и сравнения запатентованных решений с используемыми в разрабатываемом проекте системы электропривода. – уметь: изучать результаты патентного поиска и сравнивать запатентованных решений с используемыми в разрабатываемом проекте системы электропривода.
		ПК-6.3 Определяет патентную чистоту технических решений, принятых в разрабатываемом проекте системы электропривода, и возможности составления заявки на изобретение на эти технические решения	– знать: нормативные документы определяющие патентную чистоту технических решений, принятых в разрабатываемом проекте системы электропривода, и требования к заявкам на изобретение на эти технические решения. – уметь: определять патентную чистоту технических решений, принятых в разрабатываемом проекте системы электропривода, и возможность составления заявки на изобретение на эти технические решения.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного	УК-2.1 Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации,	– знать: последовательность выполнения технического проекта. – уметь: намечать

	цикла	определяет этапы жизненного цикла проекта	основные этапы работы над проектом и определять порядок их выполнения.
		УК-2.2 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта; определяет исполнителей проекта	– знать: принципы определения целей, задач, объекта и предмета исследования, методов и методологии исследования. – уметь: определять цели, задачи, объект и предмет исследования, методы и методологию исследования.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***112***	*112*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*

в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Организация проектирования автоматизированных систем;

Тема 1.1 Общие понятия о проектировании (Содержание проектной деятельности. Требование к качеству проектируемых объектов. Программы качества. Наименование и области проектных услуг. Лица, ответственные за выполнение проекта. Договор (контракт). Объём договора на проектирование. Договор подряда. Функции генерального проектировщика. Субподрядчики и их функции. Техническое задание. Технико-экономическое обоснование проекта);

Тема 1.2 Единая система конструкторской документации (Термины, определения и сокращения. Основные нормативные положения. Состав и классификация стандартов. Обозначение и внедрение стандартов. Чертежи деталей, сборочных единиц. Спецификации и расчеты. Технические условия. Программа и методика испытаний, патентный формуляр, эксплуатационные документы. Методы чтения типовых проектов. Термины и определения. Виды и типы схем. Правила выполнения схем. Структурные, функциональные, принципиальные и монтажные схемы. Схемы внешних соединений. Кабельный журнал);

Раздел 2 Принципы инженерного проектирования автоматизированных систем;

Тема 2.1 Иерархия решения проектных задач (Типизация и унификация проектных решений. Аспекты описания проектируемых объектов. Стадии, этапы, процедуры, операции. Процедуры синтеза и анализа. Маршруты проектирования и принципы их построения. Итерационность проектирования. Верификация проектных процедур);

Тема 2.2 Основные требования к электрической части проекта автоматизированных систем управления (Моделирование электрических процессов при проектировании. Использование для проектирования программируемых контроллеров и промышленных компьютеров, а также типовых и специальных систем управления. Системы подчиненного регулирования электроприводов постоянного и переменного тока. Современные тенденции наладки, диагностики, технического обслуживания и ремонтов АЭП. Качество проектирования и надежность АСУ. Определение остаточного ресурса автоматизированных систем);

Раздел 3 Проектирование цифровых и специальных автоматизированных систем управления;

Тема 3.1 Основы организации адаптивных систем управления электроприводом (Принципы построения систем управления. Классификация адаптивных систем. Методы поиска экстремума. Адаптивные системы управления с минимизацией среднеквадратичной

ошибки. Адаптивные системы с наблюдающим устройством. Система электропривода с регулятором скорости переменной структуры. Адаптивный регулятор тока);

Тема 3.2 Цифровые системы управления (Программируемые контроллеры и промышленные компьютеры. Способы наладки и диагностирования цифровых систем. Наладка контуров регулирования параметров цифровых систем. Переходные процессы в автоматизированных электроприводах).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Общие понятия о процессе проектирования	2	
Тема 1.2.	Единая система конструкторской документации	2	
Тема 2.1.	Иерархия решения проектных задач	2	
Тема 2.2.	Основные требования к электрической части проекта автоматизированных систем управления	2	
Тема 3.1.	Основы организации адаптивных систем управления электроприводом	4	
Тема 3.2.	Цифровые системы управления	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Проектирование автоматизированной системы горно-металлургического производства	16	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы	Темы лабораторных	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины	работ	всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	Проектирование автоматизированной системы управления электроприводом горно-металлургического комплекса (по вариантам); Проектирование автоматизированной системы управления электроснабжением (по вариантам); Проектирование автоматизированной системы управления электроприводом общепромышленного назначения (по вариантам);	36	
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала;	10	

	2. Прохождение тестирования.		
Тема 3.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	36	
Тема 3.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	36	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**184**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Тема 1.1.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; УК-2	1. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 2. Тестовые задания
Тема 1.2.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; УК-2	1. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 2. Тестовые задания
Тема 2.1.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; УК-2	1. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 2. Тестовые задания
Тема 2.2.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; УК-2	1. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 2. Тестовые задания
Тема 3.1.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6;	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на

	УК-2	практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 5. Тестовые задания
Тема 3.2.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; УК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 5. Тестовые задания
Курсовой проект.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; УК-2	1. Вопросы к защите курсового проекта
Экзамен.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; УК-2	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; оценивание этапов выполнения курсового проекта; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсового проекта проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсового проекта по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсового проекта оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсового проекта устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсового проекта. График выполнения курсового проекта выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсового проекта

Этап работы	% выполнения	Форма отчётности
Анализ исходных числовых данных. Постановка задачи проектирования.	20	Раздел курсового проекта
Проектирование автоматизированной системы по заданным параметрам.	60	Раздел курсового проекта
Разработка программного и аппаратного обеспечения. Проверка работоспособности.	80	Раздел курсового проекта
Оформление графического материала (чертежей, схем, презентации графической части курсовой работы)	90	Готовый графический материал
Оформление расчётно-пояснительной записки курсовой работы	100	Готовый курсовой проект

Критерии оценки курсового проекта

Критерии оценки выполнения курсового проекта	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в	хорошо

полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовой проект; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсового проекта; вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает

Оценка	Требования к знаниям
	существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Вознесенский, А. С. Электроника и измерительная техника : учебник / А. С. Вознесенский, В. Л. Шкуратник. – Москва : Горная книга,

2008. – 480 с. – ISBN 978-5-7418-0496-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804964.html (дата обращения: 27.03.2025);

2 Бурый, Е. В. Аналоговые электронные элементы : учебное пособие / Е. В. Бурый, А. В. Ситников. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 26 с. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0582.html (дата обращения: 27.03.2025);

3 Васильев, Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода : учебник / Б. Ю. Васильев. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2015. – 268 с. – ISBN 978-5-91359-155-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591555.html (дата обращения: 27.03.2025);

4 Анучин, А. С. Системы управления электроприводов : учебник / А. С. Анучин. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2015. – 373 с. – ISBN 978-5-383-00918-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009185.html (дата обращения: 27.03.2025);

5 Решмин, Б. И. Имитационное моделирование и системы управления : учебное пособие / Б. И. Решмин. – Москва : Инфра-Инженерия, 2018. – 74 с. – ISBN 978-5-9729-0120-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901203.html (дата обращения: 27.03.2025);

6 Пиз, А. Р. Практическая электроника аналоговых устройств. Поиск неисправностей и отработка проектируемых схем / А. Р. Пиз. – Москва : ДМК-пресс, 2016. – 320 с. – ISBN 5-94074-004-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940740049.html (дата обращения: 27.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. –

URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа,

оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

1. Дайте определение канала входных сигналов:
   1. Это элемент математической модели МПСУ, обеспечивающий ввод задающего сигнала g(t)
   2. Это элемент математической модели МПСУ, обеспечивающий вывод управляющего сигнала и передачу его в исполнительную часть МПСУ
   3. Это элемент математической модели МПСУ, обеспечивающий ввод сигнала обратной связи

2. Дайте определение канала обратной связи:
   1. Это элемент математической модели МПСУ, обеспечивающий ввод задающего сигнала g(t)
   2. Это элемент математической модели МПСУ, обеспечивающий вывод управляющего сигнала и передачу его в исполнительную часть МПСУ
   3. Это элемент математической модели МПСУ, обеспечивающий ввод сигнала обратной связи

3. Дайте определение канала управляющих сигналов:
   1. Это элемент математической модели МПСУ, обеспечивающий ввод задающего сигнала g(t)
   2. Это элемент математической модели МПСУ, обеспечивающий вывод управляющего сигнала и передачу его в исполнительную часть МПСУ
   3. Это элемент математической модели МПСУ, обеспечивающий ввод сигнала обратной связи

4. Что такое АЦП?
   1. Устройство, выполняющее преобразование сигнала из непрерывной формы в дискретную
   2. Устройство, выполняющее преобразование сигнала из дискретной формы в непрерывную
   3. Устройство, выполняющее преобразование дискретного по времени сигнала в непрерывный по времени сигнал
   4. Элемент математической модели МПСУ, включающий в себя микропроцессор и запоминающее устройство

5. Что такое ЦАП?
   1. Устройство, выполняющее преобразование сигнала из непрерывной формы в дискретную

2. Устройство, выполняющее преобразование сигнала из дискретной формы в непрерывную

3. Устройство, выполняющее преобразование дискретного по времени сигнала в непрерывный по времени сигнал

4. Элемент математической модели МПСУ, включающий в себя микропроцессор и запоминающее устройство

6. Что такое «экстраполятор»?

1. Устройство, выполняющее преобразование дискретного по времени сигнала в непрерывный по времени сигнал

2. Устройство, выполняющее преобразование сигнала из непрерывной формы в дискретную

3. Устройство, выполняющее преобразование сигнала из дискретной формы в непрерывную

4. Элемент математической модели МПСУ, включающий в себя микропроцессор и запоминающее устройство

7. Дайте определение цифрового фильтра

1. Элемент математической модели МПСУ, включающий в себя микропроцессор и запоминающее устройство

2. Устройство, выполняющее преобразование дискретного по времени сигнала в непрерывный по времени сигнал

3. Устройство, выполняющее преобразование сигнала из непрерывной формы в дискретную

4. Устройство, выполняющее преобразование сигнала из дискретной формы в непрерывную

8.Что такое «цена младшего разряда АЦП»?

1. Величина изменения входного сигнала АЦП, при котором выходной сигнал изменяется на один отсчёт;

2. Величина изменения входного сигнала АЦП, при котором выходной сигнал не изменяется;

3. Величина изменения входного сигнала АЦП, при котором изменением выходного сигнала можно пренебречь.

9. Какой элемент математической модели микропроцессорной системы управления не соответствует физическому устройству, а лишь отражает факт квантования сигналов по времени?

1. Импульсный элемент.

2. Формирователь импульсов.

3. Цифровой фильтр.

10. Какое устройство используется для ввода данных в последовательной форме?

1. Программируемый параллельный интерфейс.

2. Программируемый последовательный интерфейс.
3. Программируемый таймер.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Организация проектирования автоматизированных систем

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведённых на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1.Что понимают под условиями эксплуатации радиоаппаратуры и приборов:

1) внешнюю среду, в которой эти изделия работают
2) параметры входных и выходных сигналов
3) физические воздействия, которым они подвергаются (удары, вибрация)
4) вероятность безотказной работы

2. Параметры катушек индуктивности конденсаторов, чувствительность и избирательность радиоприёмных устройств, а также мощность и коэффициент полезного действия передающих устройств изменяются при:

1) изменении входных и выходных сигналов
2) продолжительном воздействии высокой и низкой температуры и влаги
3) длительном хранении

3.Приспособление для развальцовки пистонов применяется при:

1) ремонте печатного монтажа
2) удалении излишка припоя
3) лужении выводов ЭРЭ

4. Для исключения излишней затраты времени на перемещение регулировщика, его рабочее место:

1) оборудуют крутящимся креслом
2) располагают рядом с комнатой отдыха
3) располагают в соответствии с последовательностью технологического процесса производства изделия

5.Проверка наличия нормальных питающих напряжений и уровня их пульсаций осуществляется:

1) непосредственно на входе цепей питания регулируемого изделия

2) непосредственно перед включением регулируемого изделия

3) по требованию главного механика цеха

6.Неправильный выбор кабеля из комплекта к измерительному прибору может явиться одной из причин:

1) возгорания проводки

2) появления ошибок при регулировке

3) выходу из строя измерительного прибора

7.Визуальный осмотр аппаратуры проводится с целью:

1) выявления нарушений техники безопасности

2) выявления способа механосборочных работ

3) выявления внешних механических разрушений или повреждений

8. Что труднее всего точно найти и заменить:

1) дефектную плату

2) дефектную интегральную микросхему

3) перегоревшую лампочку

9.Прямая ёмкостная связь между входной и выходной цепями является причиной:

1) рассогласования входной и выходной цепей

2) появления паразитных связей

3) появления связанных колебательных контуров

10. Тренировка изделий электронной техники предназначается для:

1) замедления старения изделия электронной техники

2) ускорения старения изделий электронной техники

3) «выжигания» ранних отказов

Тема 1.2 Единая система конструкторской документации

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Как различают состязания сигналов в зависимости от места возникновения:

1) состязания между изменениями сигналов на внешних входах;
2) состязания между входными сигналами и сигналами элементов памяти;
3) состязания между сигналами элементов памяти;
4) состязания между сигналами логических элементов схемы.
5) нет правильного ответа

2. Какие приёмы применяют для устранения состязаний:
1) введение специальных элементов для создания задержек в заданных частях схемы;
2) изменение структуры схемы с целью устранения состязаний логического типа;
3) анализ функционирования на рабочих и тестовых входных наборах и их изменение с целью устранения состязаний;
4) съем выходных сигналов с задержкой (для устранения влияния неопасных состязаний);
5) использование синхронизации при разработке схем с памятью.
6) нет правильного ответа

3. Какой предварительный вид тестирования необходим при контактной схеме тестирования?
1) Тестирование соединений между выводами
2) Тестирование соединений с корпусом
3) Функциональное тестирование

4. Какой из контактных видов тестирования наиболее подходит для дискретных элементов схемы
1) Тестирование напряжений;
2) Тестирование соединений;
3) VI-тестирование

5. Наиболее подходящим видом тестирования для неисправных цифровых ИС является:
1) Тестирование соединений
2) Тестирование соединений между ИС
3) Функциональное тестирование

6. Какой из контактных видов тестирования может распознать большинство неисправностей?
1) Функциональное тестирование;
2) Функциональное сравнение;
3) VI-тестирование

7. Какой из контактных видов тестирования является наиболее быстрым для отыскания причин неисправности в блоке?

1) Функциональное тестирование;
2) Функциональное сравнение;
3) VI-тестирование
4) Тестирование соединений между ИС
5) Методом сравнения между исправным и неисправным блоком

8. Какой из контактных видов тестирования наиболее подходит для отыскания коротких замыканий?
1) Измерение тока
2) Измерение напряжения
3) Измерение сопротивления

9. Набор правил извлечения запроса процесса из очереди с последующим предоставлением ему ресурса для использования называется дисциплиной:
1) Формирования очереди
2) Обслуживания очереди
3) Поддержки очереди
4) Распределения ресурсов
5) Диспетчеризации

10. При использовании языка высокого уровня функция ОС вызывается так же, как и пользовательские подпрограммы, требуя задания определённых аргументов в соответствующем:
1) Диапазоне значений
2) Массиве
3) Поле
4) Порядке
5) Месте

11. Каким языком является Verilog HDL?
Выберите один ответ:
1. Языком визуального программирования высокого уровня
2. Языком программирования аппаратуры
3. Языком программирования высокого уровня
4. Языком описания аппаратуры
5. Языком программирования низкого уровня (язык ассемблера)

12. Направление работы порта на вход задается ключевым словом:
Выберите один ответ:
1. output
2. input
3. wire
4. reg
5. triwire

13. Направление работы порта на выход задается ключевым словом:
Выберите один ответ:

1. triwire
2. wire
3. inout
4. output
5. input

14. Направление работы порта как двунаправленного (вход/выход) задаётся ключевым словом:
Выберите один ответ:

1. wire
2. output
3. input
4. inout
5. triwire

115. Для указания того, что срабатывание происходит "по переднему фронту" используется ключевое слово:
Выберите один ответ:

1. end
2. join
3. fork
4. posedge
5. negedge

6. Что обозначает аббревиатура RTL в наименовании "RTL-описание устройства"?
Выберите один ответ:

1. Rack transfer level (Уровень межстоечных передач)
2. Rapid transfer level (Уровень быстрых (скоростных) передач)
3. Register transfer level (Уровень регистровых передач)
4. Root transfer level (Уровень корневых передач)

17. Для определения модуля используются ключевые слова:
Выберите один ответ:

1. module - endmodule
2. begin - end
3. specify - endspecify
4. fork - join
5. task - endtask

18. Для указания того, что срабатывание происходит "по заднему фронту" используется ключевое слово:
Выберите один ответ:

1. posedge
2. end
3. negedge
4. fork
5. join

19. Для определения задачи (процедуры) используются ключевые слова:
Выберите один ответ:
1. specify - endspecify
2. module - endmodule
3. fork - join
4. begin - end
5. task - endtask

20. Заданы переменные: a= 3b111; b= 2b10. Какое состояние на шине {a,b}?
Выберите один ответ:
1. 10111
2. 11110
3. 111
4. 110
5. 101

Раздел 2. Принципы инженерного проектирования автоматизированных систем

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Укажите какой из операторов цикла инициализирует переменную цикла и выполняет блок выражений и производит модификацию переменной цикла до тех пор, пока его условие не примет значение false ("ложно" или логический "0").
Выберите один ответ:
1. while
2. forever
3. repeat
4. for

2. Что обозначает аббревиатура HDL в названии языка Verilog HDL?

Выберите один ответ:

1. High Discontinuity Language (Язык высокой дискретности)
2. Hardware Description Language (Язык описания аппаратуры)
3. High Definition Language (Язык высокой точности)
4. High Density Language (Язык высокой плотности)

3. Для определения группы параллельно исполняемых блоков используются ключевые слова:
Выберите один ответ:

1. task - endtask
2. specify - endspecify
3. begin - end
4. fork - join
5. module - endmodule

4. Укажите какой из операторов цикла выполняет блок выражений непрерывно.
Выберите один ответ:

1. for
2. while
3. forever
4. repeat

5. Укажите какой из операторов цикла выполняет блок выражений фиксированное количество раз, и не содержит в явном виде переменную цикла.
Выберите один ответ:

1. repeat
2. for
3. forever
4. while

6. Какую функцию реализует устройство с указанным описанием?

```
module device(in0, adr, out0, out1, out2, out3, CE);
input wire [7:0] in0;
input wire [1:0] adr;
input wire CE;
output reg [7:0] out0;
output reg [7:0] out1;
output reg [7:0] out2;
output reg [7:0] out3;

always @(posedge CE)
case (adr)
2'b00: out0 <= in0;
```

```
2'b01: out1 <= in0;
2'b10: out2 <= in0;
2'b11: out3 <= in0;
default: out0 <= in0;
endcase
endmodule
```

1. Регистр
2. Мультиплексор 1->8
3. Демультиплексор 4->1
4. Демультиплексор 8->1
5. Мультиплексор 1->4

7. Какую функцию реализует устройство с указанным HDL описанием?

```
module device(di0, en, dout1);
  input wire [7:0] di0;
  input wire en;
  output reg [7:0] dout1;
  always @(posedge en)  dout1 = di0;
endmodule
```

Выберите один ответ:

1. Регистр 4-х разрядный
2. Регистр 8-ми разрядный
3. Демультиплексор 4->1
4. Мультиплексор 1->4
5. Мультиплексор 1->8

8. Какую функцию реализует устройство с указанным описанием?

```
module device(di0, di1, di2, di3, adr, dout1);
  input wire [7:0] di0;
  input wire [7:0] di1;
  input wire [7:0] di2;
  input wire [7:0] di3;
  input wire [1:0] adr;
  output reg [7:0] dout1;
  always
  case (adr)
    2'b00: dout1 = di0;
    2'b01: dout1 = di1;
    2'b10: dout1 = di2;
    2'b11: dout1 = di3;
  default:   dout1 = di0;
  endcase
endmodule
```

Выберите один ответ:
1. Демультиплексор 8->1
2. Счётчик
3. Демультиплексор 4->1
4. Мультиплексор 1->8
5. Мультиплексор 1->4

9. Укажите какую функцию реализует устройство со следующим HDL описанием.

```
module device(inp, outp);
input wire [3:0]inp;
output reg [6:0]outp;
always @*
begin
  case(inp)
   4'd0:  outp = 7'b0111111;
   4'd1:  outp = 7'b0000110;
   4'd2:  outp = 7'b1011011;
   4'd3:  outp = 7'b1001111;
   4'd4:  outp = 7'b1100110;
   4'd5:  outp = 7'b1101101;
   4'd6:  outp = 7'b1111101;
   4'd7:  outp = 7'b0000111;
   4'd8:  outp = 7'b1111111;
   4'd9:  outp = 7'b1101111;
  default:
   outp = 7'b1000000;
endcase
end
endmodule
```

Ответ необходимо написать одним словом в именительном падеже строчными буквами. Например: регистр, шифратор, дешифратор,

Ответ _____

10. Даны переменные a=10, b=15, какое значение примет переменная b после первого цикла в always?

```
always
begin
  a <= a+1;
  b <= 20;
  b <= a+b+10;
end
```

Ответ _____

11. Графический язык. Представляет собой программную реализацию электрических схем на базе электромагнитных реле.
Выберите один ответ:
1. Язык LD (Ladder Diagrams)
2. Язык SFC (Sequential Function Chart)
3. Язык ST (Structured Text)
4. Язык FBD (Function Block Diagram)
5. Язык IL (Instruction List)

12. Графический язык. Функциональный блок (ФБ) выражает некую подпрограмму. Каждый ФБ имеет входы (слева) и выходы (справа). Программа создается путем соединения множества ФБ.
Выберите один ответ:
1. Язык LD (Ladder Diagrams)
2. Язык SFC (Sequential Function Chart)
3. Язык FBD (Function Block Diagram)
4. Язык IL (Instruction List)
5. Язык ST (Structured Text)

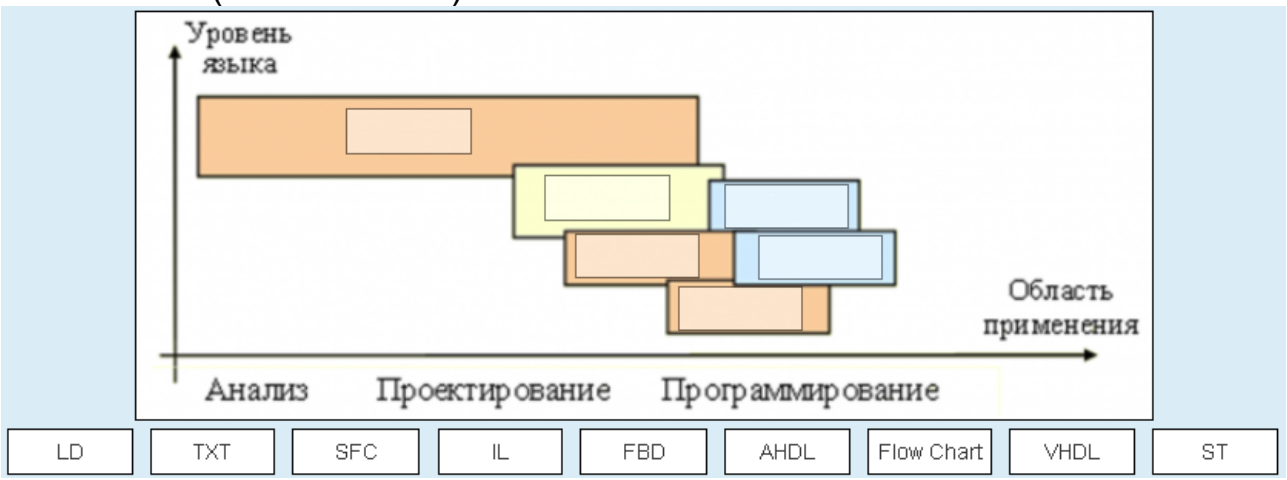
13. Текстовый переносимый язык программирования с синтаксисом подобным языку Паскаль
Выберите один ответ:
1. Язык ST (Structured Text)
2. Язык IL (Instruction List)
3. Язык FBD (Function Block Diagram)
4. Язык SFC (Sequential Function Chart)
5. Язык LD (Ladder Diagrams)

14. Графический высокоуровневый язык. Создан на базе математического аппарата сетей Петри. Описывает последовательность состояний и условий переходов.
Выберите один ответ:
1. Язык FBD (Function Block Diagram)
2. Язык SFC (Sequential Function Chart)
3. Язык LD (Ladder Diagrams)
4. Язык IL (Instruction List)
5. Язык ST (Structured Text)

15. Текстовый язык. Аппаратно-независимый низкоуровневый ассемблероподобный язык.
Выберите один ответ:
1. Язык LD (Ladder Diagrams)

2. Язык IL (Instruction List)
3. Язык FBD (Function Block Diagram)
4. Язык SFC (Sequential Function Chart)
5. Язык ST (Structured Text)

16. Укажите области применения для языков программирования ПЛК IEC61131-3 (МЭК 61131-3).



17. Какие языки программирования, в основном, используются для разработки системных программ и драйверов устройств?

1. Delphi, C++, Visual Basic;
2. C, C++, ассемблер;
3. C, C#, JavaScript;
4. Язык машинного кода, C, Pascal.

18. К языкам программирования ПЛК МЭК (IEC) стандарта IEC61131-3 относятся:

1. LD, FBD, SFC, IL, ST;
2. LD, FBD, SFC, CFC, IL, ST;
3. LD, FBD, SFC, IL, ST, Pascal, C, Java;
4. LD, FBD, SFC, Fortran, Java, Ada.

19. Англоязычная аббревиатура ADC обозначает:

1. АЦП;
2. ЦАП;
3. Мультиплексор;
4. RS-триггер.

20. *Англоязычная аббревиатура DAC обозначает:*

1. АЦП;
2. ЦАП;
3. Мультиплексор;
4. RS-триггер.

Раздел 3. Проектирование цифровых и специальных автоматизированных систем управления

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что называется передискретизацией?

а) Дискретизация сигнала с частотой, многократно превышающей граничную по условию Котельникова;

б) Осуществление процесса дискретизации заново при изменении частоты дискретизации;

в) Изменение частоты дискретизации для уже оцифрованного сигнала;

г) Осуществление дискретизации с частотой, не превышающей граничную по условию Котельникова.

2.Прочитайте приведённый ниже текст, в котором пропущен ряд слов. Выберите из предлагаемого списка слова, которые необходимо вставить на место пропусков. Оценивается правильность приведенных утверждений. Правильный ответ оценивается в 0,5 баллов. Максимальное количество баллов – 3.

«При осуществлении дискретизации аналогового объекта следует также переходить от аналоговой к дискретной _____(1) для верного описания динамических процессов в нем. Математически это означает переход от_____(2) к _____(3), на основе которого могут быть составлены _____(4). Физически сопряжение аналогового объекта с цифровой системой осуществляется с использованием _____(5), при этом частота дискретизации определяется на основании частотных свойств объекта по теореме_____ (6)».

Слова в списке даны в именительном падеже. Каждое слово (словосочетание) может быть использовано только один раз.

а) z-преобразование
б) Передаточная функция
в) Разностное уравнение
г) Преобразование Лапласа
д) Оригинал
е) Изображение
ж) АЦП
з) ЦАП
и) Ляпунов

к) Попов
л) Котельников

В данной ниже таблице указаны номера пропусков. Запишите под каждым номером букву, соответствующую выбранному вами слову.

Получившуюся последовательность букв перенесите в бланк ответов.

1	2	3	4	5	6

3.Подберите к каждому термину соответствующее определение.

1. Мультиплексор
2. Демультиплексор
3. RS-триггер
4. D-триггер
5. Тактовый генератор
6. Шифратор
7. Дешифратор
8. АЛУ

а) логическое устройство, предназначенное для переключения сигнала с одного информационного входа на один из информационных выходов.
б) компонент, который сохраняет своё предыдущее состояние при нулевых входах и меняет своё выходное состояние при подаче на один из его входов логической единицы.
в) компонент, который подключает одну из нескольких входных линий к единичной выходной линии с помощью цифровой команды, называемой адресом.
г) компонент, который генерирует электрические импульсы заданной частоты.
д) компонент, который запоминает состояние входа и выдаёт его на выход.
е) блок процессора, который служит для выполнения арифметических и логических преобразований.
ж) логическое устройство, выполняющее преобразование позиционного кода в n-разрядный двоичный код.
з) компонент, преобразующий n-разрядный двоичный код в позиционный.

4. К параллельным интерфейсам относится:

а) COM;
б) USB;
в) LPT;
г) I2C.

5. Какой максимальный ток питания устройства поддерживает шина USB по спецификации USB 3.0?

а) 0,5 А;
б) 0,9 А;
в) 1,2 А;
г) 1,5 А.

6. От каких помех защищает экранирование?

а) Емкостных;
б) Электростатических;
в) Индуктивных;
г) Резистивных.

7. Что такое мезонинная плата?

а) плата, вставляемая в основную плату (носитель) и располагающаяся параллельно плате-носителю;
б) плата, вставляемая в основную плату (носитель) и располагающаяся перпендикулярно плате-носителю;
в) плата, осуществляющая размножение разъёмов;
г) плата, служащая для связи с внешними интерфейсами.

8. Чем отличаются промышленные ПК от ПК общего назначения?

а) Высокой разрядностью процессора;
б) Повышенной тактовой частотой ЦП;
в) Корпусом и креплениями комплектующих с учётом необходимости защиты от пыли, влаги, наводок и вибраций;
г) Установкой ОС реального времени.

9. Как можно охарактеризовать устройство со степенью защиты оболочки IP44?

а) Пыле- и водонепроницаемое;
б) Защищённое от проникания посторонних предметов с диаметром не менее 1 мм и водяных брызг;
в) Защищённое от проникания посторонних предметов с диаметром не менее 2,5 мм и водяных струй;
г) Защищённое от проникания посторонних предметов с диаметром не менее 1 мм и водяных струй.

10. Какой тип данных относится к уровню 1 модели OSI?

а) Пакет;
б) Поток;
в) Кадр;
г) Бит.

11. Когда была разработана первая советская САПР?

1) 1990-е гг.;
2) 1970-е гг.;
3) 2000-е гг.
4) 1980-е гг.

12. Какое управление называется автоматизированным?
1) Управление, осуществляемое полностью управляющим устройством без участия человека;
2) Управление, осуществляемое управляющим устройством под контролем человека-оператора;
3) Управление, осуществляемое человеком-оператором вручную;
4) Управление, осуществляемое по алгоритмам, разработанным человеком.

13. Как можно охарактеризовать язык ассемблера?
1) Компилируемый язык низкого уровня;
2) Интерпретируемый язык низкого уровня;
3) Компилируемый язык высокого уровня;
4) Интерпретируемый язык высокого уровня.

14. К какому классу операционных систем относится ОС QNX?
1) ОС общего назначения;
2) Серверная ОС;
3) ОС реального времени;
4) Низкоуровневая система ввода-вывода.

15. Как называется алгоритм реализации многозадачности, в котором вызов процесса с высоким приоритетом безусловно прерывает исполняемый процесс с низким приоритетом?
1) Невытесняющая многозадачность;
2) Вытесняющая многозадачность;
3) Лотерейное планирование;
4) Планирование с динамическим приоритетом.

16. Какие языки программирования, в основном, используются для разработки системных программ и драйверов устройств?
1) Delphi, C++, Visual Basic;
2) C, C++, ассемблер;
3) C, C#, JavaScript;
4) Язык машинного кода, C, Pascal.

17. К языкам программирования ПЛК МЭК (IEC) стандарта IEC61131-3 относятся:
1) LD, FBD, SFC, IL, ST;
2) LD, FBD, SFC, CFC, IL, ST;

3) LD, FBD, SFC, IL, ST, Pascal, C, Java;
4) LD, FBD, SFC, Fortran, Java, Ada.

18. Англоязычная аббревиатура ADC обозначает:
1) АЦП;
2) ЦАП;
3) Мультиплексор;
4) RS-триггер.

19. Если разрядность двоичного АЦП равна n, то чему равно число уровней квантования данного АЦП?
1) 2n;
2) n/2;
3) n2;
4) 2n.

20. Возможно ли аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование без потерь информации?
1) Возможно при любых условиях;
2) Возможно при соблюдении условий теоремы Котельникова;
3) Возможно при использовании безынерционных многоразрядных АЦП/ЦАП;
4) Невозможно, возможно лишь уменьшать погрешности преобразования.

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры заданий для практических занятий:

Раздел 3. Проектирование автоматизированной системы горно-металлургического производства

Разработать схему подключения, релейную схему и программу автоматизированной системы работающей по заданному алгоритму.

Вариант 1

Объект 7. Химическая линия.

Исходное положение барабана КВ, тележки – П1. После кратковременного появления команды «Пуск» (кнопка на экране сенсорного монитора) барабан погружается в ванну и вращается в растворе 3 сек. Затем барабан переносится к положению П2, погружается в ванну и вращается в растворе 6 сек. Затем возвращается к положению П1, цикл повторяется. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс прекращается.

Вариант 2

Объект 7. Химическая линия.

Исходное положение барабана КВ, тележки – П4. После кратковременного появления команды «Пуск» (кнопка на экране сенсорного монитора) барабан погружается в ванну и вращается в растворе 2 сек. Затем барабан переносится в зону сушки. Включается двигатель вентилятора на 4 сек. После чего барабан возвращается в положение П4, затем цикл повторяется. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс прекращается.

Вариант 3

Объект 7. Химическая линия.

Исходное положение барабана КВ, тележки – П1. После кратковременного появления команды «Пуск» (кнопка на экране сенсорного монитора) барабан погружается в ванну, после чего поднимается до положения КВ, и перемещается к П2. В положении П2 барабан погружается в ванну, после чего поднимается до положения КВ, и перемещается к П3. В положении П3 барабан погружается в ванну, после чего поднимается до положения КВ, и перемещается к П1. В положении П1 цикл повторяется. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс прекращается.

Вариант 4

Объект 8. Участок упаковки.

Необходимо автоматизировать движения толкателя и подъемника. Исходное положение: подъемник находится в положении КН, толкатель – в положении КЛТ. После нажатия кнопки «Пуск» (на экране сенсорного монитора) толкатель перемещается вправо до положения КПТ, затем подъемник перемещается вверх в положение КВ. После паузы в 4 сек. подъемник опускается до положения КН, затем толкатель возвращается к положению КЛТ. Далее цикл работы непрерывно повторяется до нажатия кнопки «Стоп» (на экране сенсорного монитора).

Вариант 5

Объект 8. Участок упаковки.

Необходимо автоматизировать движения захвата и подъемника. Исходное положение: подъемник находится в положении КН, захват – в положении П1. После нажатия кнопки «Пуск» (на экране сенсорного монитора) захват перемещается вниз до положения П2, затем подъемник перемещается вверх в положение КВ. После паузы в 3 сек. подъемник опускается до положения КН, затем захват возвращается к положению П1. Далее цикл работы непрерывно повторяется до нажатия кнопки «Стоп» (на экране сенсорного монитора).

Вариант 6

Объект 8. Участок упаковки.

Необходимо автоматизировать движения захвата. Исходное положение: захват разжат и находится в положении П1, тележка – в положении П3. После нажатия кнопки «Пуск» (на экране сенсорного монитора) тележка перемещается вправо до положения П4, затем захват перемещается вниз в положение П2. После паузы в 2 сек. захват поднимается до положения П1, затем тележка возвращается к положению П3. Далее цикл работы непрерывно повторяется до нажатия кнопки «Стоп» (на экране сенсорного монитора).

Вариант 7

Объект 9. Лифт.

При нажатии на кнопку Э2 (на экране сенсорного монитора или на экране ПЭВМ), лифт, на каком бы этаже не находился, совершает перемещение на 2-ой этаж. Перемещение совершается только с закрытыми дверями. При остановке на втором этаже двери кабины лифта открываются. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс перемещений прекращается.

Вариант 8.

Объект 9. Лифт.8

При нажатии на кнопку Э1 (на экране сенсорного монитора или на экране ПЭВМ), лифт, на каком бы этаже не находился, совершает перемещение на 1-ый этаж. Перемещение совершается только с закрытыми дверями. При остановке на первом этаже двери кабины лифта открываются. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс перемещений прекращается.

Вариант 9

Объект 9. Лифт.

При нажатии на кнопку Э3 (на экране сенсорного монитора или на экране ПЭВМ), лифт, на каком бы этаже не находился, совершает перемещение на 3-ий этаж. Перемещение совершается только с закрытыми дверями. При остановке на третьем этаже двери кабины лифта открываются. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс перемещений прекращается.

Вариант 10

Объект 1. Роботизированный комплекс.

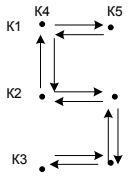
Необходимо автоматизировать работу двух механизмов – привода подъема манипулятора и привода выдвижения руки. В ручном режиме управления манипулятор устанавливается в положения К1, К4. В автоматическом режиме по команде «Пуск» с кнопки сенсорного монитора происходит перемещение только по одной координате: по горизонтали до положения К5, затем возвращается в исходное положение. После этого перемещается по вертикали вниз до

координаты К3, затем происходит перемещение только по одной координате: по горизонтали до положения К5, затем возвращается в координаты К3, К5. После этого перемещается по вертикали вверх до координаты К1 и т.д. Таким образом, манипулятор описывает по часовой стрелке в пространстве букву «С». При нажатии кнопки «Стоп» манипулятор останавливается.

Вариант 11

Объект 1. Роботизированный комплекс.

Необходимо автоматизировать работу двух механизмов – привода подъема манипулятора и привода выдвижения руки. В ручном режиме управления манипулятор устанавливается в положения К1, К5. В автоматическом режиме по команде «Пуск» с кнопки сенсорного монитора происходит перемещение только по одной координате: по горизонтали до положения К4, затем перемещается по вертикали до положения К2, после чего совершает движение вправо до координат К2,К5. Затем происходит перемещение по вертикали вниз до координаты К3, после ее достижения перемещается влево к координате К4, после этого возвращается к координатам К5,К1 по той же траектории, т.е. К3,К4->К3,К5->К2,К5->К2,К4->К1,К4->К1,К5, затем цикл повторяется. Таким образом, манипулятор осуществляет движения по следующей схеме.

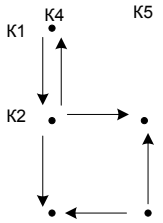


При нажатии кнопки «Стоп» манипулятор останавливается.

Вариант 12

Объект 1. Роботизированный комплекс.

Необходимо автоматизировать работу двух механизмов – привода подъема манипулятора и привода выдвижения руки. В ручном режиме управления манипулятор устанавливается в положения К1, К4. В автоматическом режиме по команде «Пуск» с кнопки сенсорного монитора происходит перемещение только по одной координате: по вертикали до положения К3, затем перемещается по горизонтали до положения К5, после чего совершает движение вверх до координат К2,К5. Затем происходит перемещение влево до координаты К4, после ее достижения перемещается снова вверх, к координатам К1, К4, затем цикл повторяется. Таким образом манипулятор осуществляет движения по следующей схеме.



При нажатии кнопки «Стоп» манипулятор останавливается.

Вариант 13

Объект 2. Методическая печь.

Необходимо автоматизировать работу двух механизмов - задвижки и рольганга. При наличии заготовки в положении ПР0 и нажатии на экране сенсорного монитора кнопки «Пуск» включается рольганг Р2. При достижении заготовкой положения ПР2 рольганг останавливается, заслонка открывается и через 5с заслонка закрывается, после этого заготовка возвращается обратно до положения ПР0, затем цикл повторяется. При нажатии на кнопку «Стоп» на экране сенсорного монитора процесс прекращается.

Вариант 14

Объект 2. Методическая печь.

Необходимо автоматизировать работу двух механизмов - толкателя и задвижки. При поступлении с экрана сенсорного монитора команды «Пуск» электропривод толкателя включается и из исходного положения ПТ0 толкатель движется к промежуточному положению ПТ1, где останавливается. В этот момент начинает открываться заслонка, и после ее открытия толкатель вновь движется вперед. При достижении толкателем положения ПТ3 происходит реверс и он возвращается в исходное состояние ПТ0. Как только толкатель при движении назад проходит положение ПТ2, заслонка закрывается. Цикл повторяется при повторном нажатии на кнопку «Пуск» на экране сенсорного монитора.

Вариант 15

Объект 2. Методическая печь.

Необходимо автоматизировать работу двух механизмов - толкателя и рольганга. При наличии заготовки в положении ПР0 и нажатии на экране сенсорного монитора кнопки «Пуск» включается рольганг Р2. При достижении заготовкой положения ПР2 рольганг останавливается, толкатель двигается вперед до положения ПТ1 и через 2с совершает реверс к положению ПТ0, после этого заготовка возвращается обратно до положения ПР0, затем цикл повторяется. При нажатии на кнопку «Стоп» на экране сенсорного монитора процесс прекращается.

Вариант 16

Объект 3. Нагревательный колодец.

В ручном режиме тележка устанавливается в положение ВП, П0. При первом нажатии на кнопку «Пуск» тележка перемещается влево до положения П2, где останавливается на 3с и возвращается в исходное положение П0. Затем тележка доходит до положения П1, где останавливается на 4с и возвращается в исходное положение. Движение «Влево» от положения П1 к положению П0 осуществляется на медленной скорости. Далее цикл непрерывно повторяется до нажатия на кнопку «Стоп».

Вариант 17

Объект 3. Нагревательный колодец.

Автоматизировать работу механизма управления крышкой нагревательных колодцев. При подаче сигнала «Пуск» (с кнопки на экране сенсорного монитора) открывается крышка колодца и тележка движется вправо до П2, где через 1 с происходит реверс. В положении П1 тележка переходит на малую скорость и возвращается в исходное состояние П0. Крышка колодца закрывается. Далее цикл непрерывно повторяется до нажатия на кнопку «Стоп».

Вариант 18

Объект 3. Нагревательный колодец.

Автоматизировать работу механизма управления крышкой нагревательных колодцев. Исходное положение крышки НП. При первом нажатии на кнопку «Пуск» открывается крышка нагревательного колодца до положения ВП, где останавливается на 5 сек. и возвращается в исходное положение НП и остается там 2 сек. Затем крышка доходит до положения ВП, где останавливается на 3с и возвращается в исходное положение НП. На этом процесс перемещений заканчивается. При нажатии на кнопку «Пуск» цикл повторяется.

Вариант 19

Объект 4. Сортировка листов.

Требуется автоматизировать процесс перемещения листа со стола раскладывателя на левый стол, независимо от качества листа. Из исходного состояния при наличии листов на столе (тележка находится в положении П4, подъемник в верхнем положении КВ) по команде «Пуск» (кнопка на экране сенсорного монитора) подъемник опускается вниз до момента срабатывания датчика касания листа КСЛ. При срабатывании этого датчика выключается опускание подъемника и включается питание электромагнита, тем самым происходит захват листа. Далее с задержкой в 1 сек. осуществляется подъем штанги и электромагнита с листом до верхнего положения КВ. Затем тележка на ползучей скорости перемещается из положения П4 в положение П1, где останавливается. Подъемник опускает лист на стол и оставляет его там (опускание

осуществляется до срабатывания датчика КСС). На этом процесс перемещений заканчивается. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс прекращается.

Вариант 20

Объект 4. Сортировка листов.

Требуется автоматизировать процесс перемещений подъемника и тележки раскладывателя. Исходное положение тележки П1, КВ. При нажатии на кнопку «Пуск» (кнопка на экране сенсорного монитора) тележка движется вправо до положения П4 (от положения П3 на медленной скорости), затем подъемник опускается до положения ПМ. После этого тележка продолжает двигаться вправо до положения П7, из положения П7 тележка возвращается по тому же маршруту к исходному положению П1, т.е. тележка движется влево до П4 (от положения П5 на медленной скорости), затем подъемник поднимается вверх до КВ, после этого тележка снова движется влево до П1.Затем цикл повторяется. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс прекращается.

Вариант 21

Объект 4. Сортировка листов.

Требуется автоматизировать процесс перемещений тележки раскладывателя. Если траверса не находится в верхнем положении, то необходимо осуществить подъем траверсы в ручном режиме работы. Исходное положение тележки П4. При каждом нечетном нажатии на кнопку «Пуск» (кнопка на экране сенсорного монитора) тележка из положения П4 движется в положение П2, стоит в нем в течение 2с и возвращается в положение П4. При каждом четном нажатии на кнопку «Пуск» тележка из положения П4 движется в положение П7, стоит в нем в течение 3с и возвращается в положение П4. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс прекращается.

Вариант 22

Объект 5. Участок транспортировки труб.

Требуется автоматизировать процесс загрузки трубы. Исходное положение тележки П9, имеется сигнал С1, т.е. на рольганге Р3 находится труба. При нажатии на кнопку «Пуск» (кнопка на экране сенсорного монитора) труба на рольганге Р3 перемещается до положения П3. Включается рольганг Р0, труба движется до положения П0. Затем тележка с трубой перемещается до положения П6, от положения П7 движется на медленной скорости. В положении П6 происходит включение рольганга Р0 и рольганга Р2, труба перемещается вперед до положения П2. Затем тележка возвращается к положению П9, от положения П8 – на медленной скорости. Цикл повторяется при наличии сигнала С1. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс перемещений прекращается.

Вариант 23

Объект 5. Участок транспортировки труб.

Требуется автоматизировать процесс загрузки трубы. Исходное положение тележки П10, имеется сигнал С2, т.е. на рольганге Р4 находится труба. При нажатии на кнопку «Пуск» (кнопка на экране сенсорного монитора) труба на рольганге Р4 перемещается до положения П4. Включается рольганг Р0, труба движется до положения П0. Затем тележка с трубой перемещается до положения П5, от положения П6 движется на медленной скорости. В положении П7 происходит включение рольганга Р0 и рольганга Р1, труба перемещается вперед до положения П1. Затем тележка возвращается к положению П10, от положения П9 – на медленной скорости. Цикл повторяется при наличии сигнала С2. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс перемещений прекращается.

Вариант 24

Объект 5. Участок транспортировки труб.

Требуется автоматизировать процесс перемещений тележки. Исходное положение тележки П10. При нажатии на кнопку «Пуск» (кнопка на экране сенсорного монитора) тележка из положения П10 движется в положение П8 через 5 сек. происходит реверс к положения П10, после этого тележка перемещается к положению П9, где через 2 сек. происходит реверс к положению П10, затем цикл повторяется. Все движения совершаются на медленной скорости. При нажатии на кнопку «Стоп» процесс перемещений прекращается.

Вариант 25

Объект 6. Сверлильный станок.

После кратковременного появления команды «Пуск» (кнопка на экране сенсорного монитора) шпиндельная бабка из верхнего положения П0 ускоренно движется до положения П1. От П1 до П2 ШБ движется на малой скорости с включённым шпинделем. В положении П2 через 5 сек. происходит реверс двигателя и шпиндельная бабка ускоренно возвращается в П0. По пути при достижении ею положения П1 отключается вращение сверла. Повторение цикла осуществляется при следующем появлении команды «Пуск».

4 Вопросы при защите отчёта о практической работе

1. Как осуществляли расчёт переходного процесса электропривода постоянного тока.
2. Как осуществляли расчёт переходного процесса электропривода постоянного тока при линейных механических характеристиках.

3. Как производили построение механических характеристик ДПТ независимого возбуждения по данным, представленным на заводском щитке машины.

4. Графический метод расчёта пусковых резисторов ДПТ параллельного и независимого возбуждения.

5. Аналитический метод расчёта пусковых резисторов ДПТ параллельного и независимого возбуждения.

6. Как можно рассчитать аналитически нагрев и охлаждение электродвигателей.

7. Графический метод расчёта пусковых резисторов асинхронного двигателя.

8. Расчёт переходного процесса пуска асинхронного электропривода.

9. Расчёт переходного процесса динамического торможения асинхронного ЭП.

10. Как проводится расчет переходного процесса торможения противовключением асинхронного ЭП.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Понятие об электроприводе. Структурная схема автоматизированного электропривода.

2. Приведение моментов и сил сопротивления к валу электродвигателя.

3. Приведение моментов инерции и масс к валу электродвигателя. Маховый момент.

4. Механические характеристики производственных механизмов.

5. Уравнение движения электропривода. Режимы работы электроприводов.

6. Механические характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения в двигательном и тормозном режимах.

7. Механические характеристики двигателей постоянного тока смешанного возбуждения в двигательном и тормозном режимах.

8. Механические характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в двигательном и тормозном режимах.

9. Механическая и угловая характеристики синхронного двигателя.

10. Расчёт переходного процесса пуска двигателя постоянного тока при линейных механических характеристиках.

11. Расчёт переходного процесса динамического торможения электропривода постоянного тока.

12. Расчёт переходного процесса динамического торможения электропривода постоянного тока при линейных механических характеристиках.

13. Построение механических характеристик ДПТ независимого возбуждения по данным, представленным на заводском щитке машины.

14. Графический метод расчёта пусковых резисторов ДПТ параллельного и независимого возбуждения.

15. Аналитический метод расчёта пусковых резисторов ДПТ параллельного и независимого возбуждения.

16. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Классы изоляции.

17. Графический метод расчёта пусковых резисторов асинхронного двигателя.

18. Расчёт переходного процесса пуска асинхронного электропривода.

19. Расчёт переходного процесса динамического торможения асинхронного ЭП.

20. Расчет переходного процесса торможения противовключением асинхронного ЭП.

21. Режим торможения противовключением асинхронного электродвигателя.

22. Схема замкнутого управления электроприводом с одним усилителем.

23. Расчёт мощности электродвигателя для продолжительного режима работы.

24. Расчёт мощности электродвигателя для повторно-кратковременного режима работы.

25. Принципы разомкнутого автоматического управления электроприводами.

26. Релейно-контакторное управление пуском электродвигателя постоянного тока в функции времени.

27. Следящий электропривод с релейным управлением.

28. Схема замкнутого управления электроприводом с несколькими последовательно включёнными усилителями.

29. Пуск синхронного электродвигателя.

30. Пуск асинхронного электродвигателя.

31. Выбор мощности электродвигателя методом средних потерь.

32. Охарактеризовать дополнительные режимы работы электроприводов по нагрузочным диаграммам.

33. Нагрузочные диаграммы электроприводов. Классификация режимов работы электроприводов.

34. Охарактеризуйте основные режимы работы электроприводов.

35. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

36. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с фазным ротором.

37. Регулирование частоты вращения ДПТ последовательного возбуждения.

38. Регулирование частоты вращения ДПТ параллельного возбуждения.

39. Торможение асинхронного двигателя противовключением.

40. Релейно-контакторное управление пуском трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.

41. Релейно-контакторное управление пуском электродвигателя постоянного тока в функции скорости (ЭДС)

42. Релейно-контакторное управление пуском электродвигателя постоянного тока в функции тока.

43. Релейно-контакторное управление пуском электродвигателя постоянного тока в функции времени.

44. Механические характеристики ДПТ параллельного возбуждения при широтно-импульсном управлении.

45. Управление торможением противовключением ДПТ в функции тока.

46. Система автоматического регулирования частоты вращения электродвигателя с обратной связью по скорости.

47. Система автоматического регулирования частоты вращения электродвигателя с обратной связью по напряжению.

48. Система автоматического регулирования частоты вращения электродвигателя с обратной связью по току.

49. Программное управление электроприводами.

50. Система автоматического регулирования с обратной связью по положению.

6 Выполнение курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсового проекта по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО «Moodle».

7 Вопросы к защите курсового проекта

1. Обосновать выбор элементной базы;

2. Обосновать выбор микроконтроллера;

3. Охарактеризовать выбранный микроконтроллер и отметить его ключевые особенности;

4. Рассказать вкратце о системе команд выбранного микроконтроллера;

5. Обосновать выбранную топологию схемы;

6. Объяснить подключение микроконтроллеров и элементов на плате;

7. Рассказать о планируемом производственном процессе изготовления платы;

8. Пояснить структуру кода для микроконтроллера и функции его структурных элементов;

9. Пояснить возможности корпусирования устройства и условия его работы;

10. Пояснить функции элементов схемы (по выбору преподавателя).