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

Микропроцессорное управление электромеханическими системами

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: 19-06-2025 11:25:23 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– ознакомление обучающихся с современными методиками микропроцессорного управления электромеханическими системами;
– подготовка обучающихся к выполнению задач в области проектирования систем управления для электромеханических систем;
– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направленности (профилю) «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы» в рамках направления подготовки магистров 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение систем программирования систем управления электромеханических систем;
– изучение основных приёмов составления математических моделей электромеханических систем;
– приобретение навыков разработки, программирования, моделирования и исследования электромеханических систем с использованием современных технологий.

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:

– Современные системы автоматизированного управления;
– Разработка и реализация проектов 1;
– Моделирование электромеханических систем.

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

– Разработка и реализация проектов 2;
– Проектирование автоматизированных систем;
– Системы контроля и диагностики оборудования технологических комплексов.

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-2: Способен самостоятельно выполнять исследования	ПК-2.2 Реализует модели с помощью прикладных программных средств и проводит исследования	– знать: основные программные средства моделирования автоматизированных электромеханических комплексов и систем. – уметь: составлять компьютерные модели автоматизированных электромеханических комплексов и систем.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов	– знать: основные проблемы и задачи проектирования автоматизированных электромеханических комплексов и систем. – уметь: выявлять проблемную ситуацию и намечать возможные пути ее решения.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации	– знать: основные источники научно-технической информации в выбранной области исследований. – уметь: осуществлять поиск и критический анализ информации в выбранной области.
		УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски	– знать: принципы системного подхода и оценки последствий принятых решений. – уметь: оценивать преимущества и риски принятых решений.

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***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
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.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***95***	*95*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***45***	*45*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия о программно-технических комплексах;

Тема 1.1 Микропроцессорные системы управления электромеханическими системами (Определение микропроцессорной системы управления электромеханическими системами. Устройство состав МУС ЭМС. Системное и прикладное программное обеспечение. Контроль времени рабочего цикла. Структура программного обеспечения: задачи, ресурсы, конфигурация);

Тема 1.2 Комплексы разработки программного обеспечения (Комплексы разработки программного обеспечения для микропроцессорных систем. Инструменты комплексов программирования. Встроенные редакторы. Текстовые редакторы. Графические редакторы. Средства отладки. Средства управления проектом.);

Раздел 2 Разработка управляющей программы для микропроцессорной системы;

Тема 2.1 Общие данные о платформе TMS320 (Описание платформы. Термины и определения. Принцип действия системы разработки. Технология использования среды. Работа с программными блоками. Работа с графиками. Средства отладки. Форматы переменных и данных. Привязка системы к аппаратной части. Работа с ЦАП и АЦП. Организация обмена информацией. Работа с меню.);

Тема 2.2 Разработка управляющей программы на платформе TMS320 (Выбор структуры системы. Выбор интерфейса между аналоговой и цифровой подсистемами, между системой и внешней средой.
Расчет параметров управляющей системы. Проектирование алгоритма работы.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Микропроцессорные системы управления электромеханическими системами	2	
Тема 1.2.	Комплексы разработки программного обеспечения систем микропроцессорного управления электромеханическими системами	2	
Тема 2.1.	Особенности аппаратной части платформы TMS320	4	
Тема 2.2.	Особенности разработки управляющих программ на платформе TMS320	8	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 2.1.	Среда разработки программного обеспечения для микропроцессорной системы	8	
Тема 2.2.	Разработка управляющей программы для	16	

	микропроцессорной системы		
Итого:		**24**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		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**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	28	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	67	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	45	
Итого:		**140**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-2; УК-1	1. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-2; УК-1	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о

		практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-2; УК-1	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; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 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

12.2.2 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».

12.2.3 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».

12.2.4 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: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 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,

Оценка	Требования к знаниям
	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 Ляхомский, А. В. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства. Часть 1. Автоматизированный электропривод механизмов циклического действия : учебное пособие / А. В. Ляхомский, В. Н. Фащиленко. – Москва : Горная книга, 2014. – 477 с. – ISBN 978-5-98672-367-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723679.html (дата обращения: 27.03.2025);

2 Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие / Г. М. Симаков. – Москва : Издательство НГТУ, 2014. – 103 с. – ISBN 978-5-7782-2400-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224001.html (дата обращения: 27.03.2025);

3 Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода : учебное пособие / Н. Ф. Ильинский. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. – ISBN 978-5-383-01133-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011331.html (дата обращения: 27.03.2025);

4 Малюх, В. Н. Введение в современные САПР : курс лекций / В. Н. Малюх. – Москва : ДМК-пресс, 2010. – 192 с. – ISBN 978- 5- 94074-551- 8. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745518.html (дата обращения: 27.03.2025);

5 Кузнецов, Н. А. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем : учебное пособие / Н. А. Кузнецов, В. В. Кульба, С. С. Ковалевский, С. А. Косяченко. – Москва : Физматлит, 2002. – 800 с. – ISBN 5-9221-0250-8. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102508.html (дата обращения: 27.03.2025);

6 Шевчук, В. П. Расчет динамических погрешностей интеллектуальных измерительных систем : учебное пособие / Шевчук В. П. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 288 с. - ISBN 978-5-9221-0915-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109154.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.

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 (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):

доцент Модзелевский Дмитрий Евгеньевич (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. Алгоритм — это:
1) правила выполнения определенных действий;
2) ориентированный граф, указывающий порядок исполнения некоторого набора команд;
3) понятное и точное предписание исполнителю совершить последовательность действий, направленных на достижение поставленных целей;
4) набор команд для компьютера;
5) протокол вычислительной сети.

2. Алгоритмом можно назвать...
1) описание решения квадратного уравнения
2) расписание уроков в школе
3) технический паспорт автомобиля
4) список класса в журнале

3. Укажите наиболее полный перечень способов записи алгоритмов:
1) словесный, графический, псевдокод, программный;
2) словесный;
3) графический, программный;
4) словесный, программный;
5) псевдокод.

4. Суть такого свойства алгоритма как результативность заключается в том, что:
1) алгоритм должен быть разбит на последовательность отдельных шагов;
2) записывая алгоритм для конкретного исполнителя, можно использовать лишь те команды, что входят в систему его команд;
3) алгоритм должен обеспечивать решение не одной конкретной задачи, а некоторого класса задач данного типа;
4) при точном исполнении всех команд алгоритма процесс должен прекратиться за конечное число шагов, приведя к определенному результату;
5) исполнитель алгоритма не должен принимать решения, не предусмотренные составителем алгоритма.

5. Суть такого свойства алгоритма как массовость заключается в том, что:

1) алгоритм должен быть разбит на последовательность отдельных шагов;

2) записывая алгоритм для конкретного исполнителя, можно использовать лишь те команды, что входят в систему его команд;

3) алгоритм должен обеспечивать решение не одной конкретной задачи, а некоторого класса задач данного типа;

4) при точном исполнении всех команд алгоритма процесс должен прекратиться за конечное число шагов, приведя к определенному результату;

5) исполнитель алгоритма не должен принимать решения, не предусмотренные составителем алгоритма.

6. Суть такого свойства алгоритма как дискретность заключается в том, что:

1) алгоритм должен быть разбит на последовательность отдельных шагов;

2) записывая алгоритм для конкретного исполнителя, можно использовать лишь те команды, что входят в систему его команд;

3) алгоритм должен обеспечивать решение не одной конкретной задачи, а некоторого класса задач данного типа;

4) при точном исполнении всех команд алгоритма процесс должен прекратиться за конечное число шагов, приведя к определенному результату;

5) исполнитель алгоритма не должен принимать решения, не предусмотренные составителем алгоритма.

7. Суть такого свойства алгоритма как понятность заключается в том, что:

1) алгоритм должен быть разбит на последовательность отдельных шагов;

2) записывая алгоритм для конкретного исполнителя, можно использовать лишь те команды, что входят в систему его команд;

3) алгоритм должен обеспечивать решение не одной конкретной задачи, а некоторого класса задач данного типа;

4) при точном исполнении всех команд алгоритма процесс должен прекратиться за конечное число шагов, приведя к определенному результату;

5) исполнитель алгоритма не должен принимать решения, не предусмотренные составителем алгоритма.

8. В расчете на кого или что должен строиться алгоритм?

1) в расчете на возможности исполнителя;

2) в расчете на умственные способности пользователя;

3) в расчете на конкретного исполнителя.

9. Алгоритм называется рекурсивным:

1) если он составлен так, что его выполнение предполагает многократное повторение одних и тех же действий;

2) если ход его выполнения зависит от истинности тех или иных условий;

3) если его команды выполняются в порядке их естественного следования друг за другом независимо от каких-либо условий;

4) если он представим в табличной форме;

5) если он включает в себя вспомогательный алгоритм;

6) если он составлен так, что происходит вызов функции из неё же самой или через другие функции.

10. Запись алгоритма в виде графических символов называется

1) программой;

2) блок-схемой;

3) вербальной;

4) графическим алгоритмом.

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

Раздел 1. Основные понятия о программно-технических комплексах

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. Схема управления процессами, по которой информационные потоки от разных объектов сходятся в один узел – контроллер возможна в случае

1. мезонинных технологий
2. распределённых модульных систем
3. магистрально-модульных стандартов

2. Характерными свойствами контроллера являются:

1. связь с устройствами сопряжения
2. обработка данных в реальном режиме времени
3. одновременное выполнение нескольких задач на различных
4. обрабатывающих устройствах
5. взаимодействие со смежными процессами

3. Память данных контроллера может содержать:

1. постоянные величины, табличные значения
2. схему запуска
3. команды, прикладные программы
4. устройства сброса
5. таймеры

4. По типу изменяемых данных выделяют транзакции
1. непрерывные
2. пользовательские
3. дискретные
4. порожденные
5. сенсорные

5. По типу поступления транзакций в систему выделяют
1. непрерывные, дискретные
2. жёсткие, крепкие, мягкие
3. периодические, апериодические
4. предопределённые, произвольные
5. сенсорные, порождённые, пользовательские

6. К транзакциям, модифицирующим базовые объекты базы данных, относятся
1. пользовательские
2. порождённые
3. сенсорные

7. Функциональными узлами контроллера являются:
1. память программ
2. память данных
3. цифро-аналоговые преобразователи
4. центральный процессор
5. аналогово-цифровые преобразователи

8. Признаком, классифицирующим контроллеры по числу входов/выходов, является
1. тип архитектуры
2. PC-совместимость
3. мощность
4. конструктивное исполнение

9. Контроллеры, рассчитанные на 1000 входов/выходов являются
1. наноконтроллерами
2. малыми контроллерами
3. средними контроллерами
4. большими контроллерами

10. В каких контроллерах при эксплуатации изменениям подлежат лишь параметры программы, а не сама программа

1. специализированные контроллеры
2. командоаппаратные контроллеры
3. универсальные контроллеры
4. программируемые логические контроллеры

11. Какое устройство вызывает сброс контроллера, если его содержимое не будет обновлено в течение определенного промежутка времени

1. схема запуска
2. тактовый генератор
3. сторожевой таймер
4. монитор питания
5. память программ

12. Какие функции реализуют контроллеры верхнего уровня?

1. сбор информации о параметрах технологического процесса с локальных контроллеров
2. сбор информации о параметрах технологического процесса с датчиков
3. организация архивов по выбранным параметрам
4. обмен информацией между локальными контроллерами и верхним уровнем
5. поддержка единого времени в системе

13. Программируемые логические контроллеры нижнего уровня выполняют функции:

1. управление исполнительными механизмами
2. обработка информации о параметрах технологического процесса
3. решение задач автоматического логического управления синхронизации работы подсистем
4. сбор информации о параметрах технологического процесса

14. Какие этапы включает система контроля и управления?

1. разработка архитектуры системы автоматизации
2. создание прикладной системы управления для каждого узла
3. отладка прикладной программы в режиме эмуляции
4. формализация постановки задачи
5. поддержка реального режима времени

15. Какие пакеты относятся к классу программного обеспечения для управления логическими контроллерами

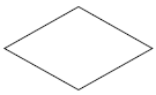
1. Enterprise Architect

2. Watcom C++
3. ISaGRAF
4. InControl
5. CoDeSys

16. Режим квазиреального времени относится:
    1. к системам мягкого реального времени
    2. к системам жёсткого реального времени
    3. к системам разделённого времени
    4. к диалоговым системам
17. На представленном рисунке изображён блок:



    1. «Процесс»;
    2. «Решение»;
    3. «Терминатор».
18. На представленном рисунке изображен блок:

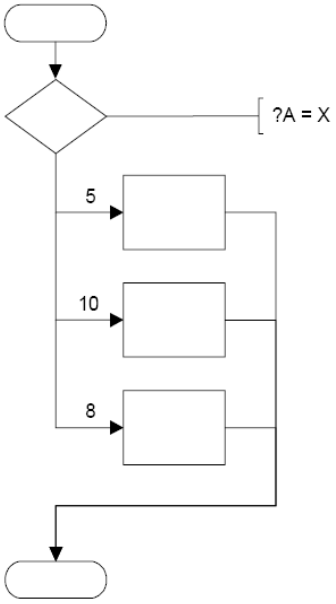


    1. «Процесс»;
    2. «Решение»;
    3. «Терминатор»;

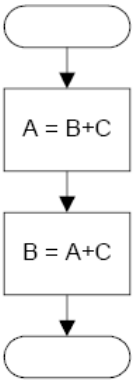
19. Структура с циклом изображена на рисунке:
    1.а)
    2.б)
    3.в)



(а)



(б)



(в)

20. Блок «Данные» изображён на рисунке:

1. а);
2. б);
3. в);



(а)



(б)



(в)

Раздел 2. Разработка управляющей программы для микропроцессорной системы

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. Дайте определение понятию «матрица» в терминах MexBios.

Выберите один ответ:

1. Информация о порядке и условиях запуска блоков, а также потоков данных в графически разработанной программе.
2. Верхний уровень структуры программы

3. Поле для визуального представления блоков, участвующих в графической программе.
4. Совокупность блоков, представленных в одном поле набора.
5. Поле набора для создания структуры программы, начало программы.

2. Дайте определение понятию «схема» в терминах MexBios.
Выберите один ответ:
1. Совокупность блоков, представленных в одном поле набора.
2. Поле для визуального представления блоков, участвующих в графической программе.
3. Информация о порядке и условиях запуска блоков, а также потоков данных в графически разработанной программе.
4. Верхний уровень структуры программы
5. Поле набора для создания структуры программы, начало программы.

Дайте определение понятию «поле набора» в терминах MexBios.

3. Выберите один ответ:
1. Поле для создания структуры программы, начало программы.
2. Поле для визуального представления блоков, участвующих в графической программе.
3. Верхний уровень структуры программы
4. Совокупность блоков, представленных в одном поле набора.
5. Информация о порядке и условиях запуска блоков, а также потоков данных в графически разработанной программе.

4. Дайте определение понятию "главное поле набора" в терминах MexBios.
Выберите один ответ:
1. Информация о порядке и условиях запуска блоков, а также потоков данных в графически разработанной программе.
2. Верхний уровень структуры программы
3. Поле для создания структуры программы, начало программы.
4. Поле для визуального представления блоков, участвующих в графической программе.
5. Совокупность блоков представленных в одном поле набора.

5. Дайте определение понятию "блок" в терминах MexBios.
Выберите один ответ:
1. Информация о порядке и условиях запуска блоков, а также потоков данных в графически разработанной программе.
2. Совокупность блоков представленных в одном поле набора.
3. Верхний уровень структуры программы

4. Поле для визуального представления блоков, участвующих в графической программе.
5. Графический элемент, имеющий характерные внешние особенности и функциональное назначение.

6. Дайте определение понятию "связь" в терминах MexBios.
Выберите один ответ:
1. Информация о порядке и условиях запуска блоков, а также потоков данных в графически разработанной программе.
2. Структурная единица графической программы, предназначенная для представления потоков данных между блоками и очередности их выполнения.
3. Верхний уровень структуры программы
4. Поле для визуального представления блоков, участвующих в графической программе.
5. Графический элемент, имеющий характерные внешние особенности и функциональное назначение.

7. Дайте определение понятию "корневое поле набора" в терминах MexBios.
Выберите один ответ:
1. Верхний уровень структуры программы
2. Информация о порядке и условиях запуска блоков, а также потоков данных в графически разработанной программе.
3. Совокупность блоков, представленных в одном поле набора.
4. Поле набора для создания структуры программы, начало программы.
5. Поле для визуального представления блоков, участвующих в графической программе.

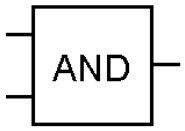
8. Дайте определение понятию "событие" в терминах MexBios.
Выберите один ответ:
1. Информация о порядке и условиях запуска блоков, а также потоков данных в графически разработанной программе.
2. Поле набора для создания структуры программы, начало программы.
3. Совокупность блоков, представленных в одном поле набора.
4. Поле для визуального представления блоков, участвующих в графической программе.
5. Элемент, предназначенный для представления в программе аппаратного или программного прерываний

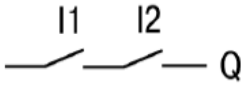
9. Дайте определение понятию "разрыв связи" в терминах MexBios.
Выберите один ответ:

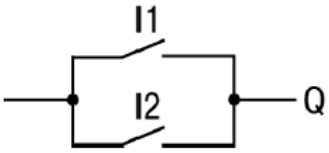
1. Элемент, применяемый для уменьшения загромождения схемы, установки связи между библиотеками
2. Совокупность блоков, представленных в одном поле набора.
3. Информация о порядке и условиях запуска блоков, а также потоков данных в графически разработанной программе.
4. Верхний уровень структуры программы
5. Поле набора для создания структуры программы, начало программы.

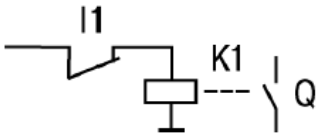
10. Дайте определение понятию "формула" в терминах MexBios.
Выберите один ответ:
1. Элемент, предназначенный для создания в программе цепочки исполнения блоков с целью преобразования входных данных.
2. Совокупность блоков, представленных в одном поле набора.
3. Информация о порядке и условиях запуска блоков, а также потоков данных в графически разработанной программе.
4. Поле набора для создания структуры программы, начало программы.
5. Элемент, предназначенный для представления в программе аппаратного или программного прерываний

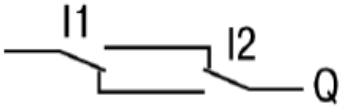
11. Укажите правильный релейно-контактный эквивалент блока AND:



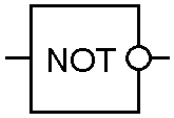
а)


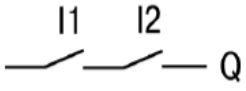
б)


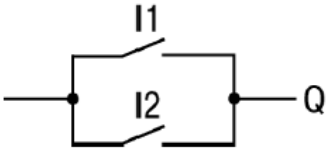
в)


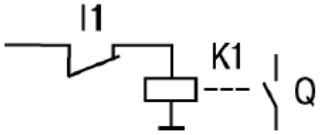
г)


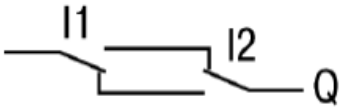
12. Укажите правильный релейно-контактный эквивалент блока NOT:



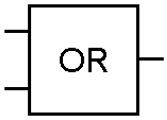
а)


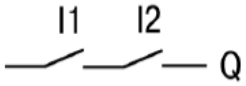
б)


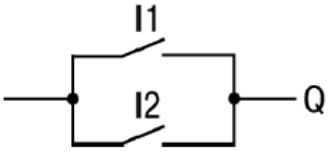
в) 

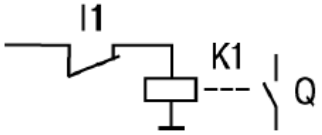
г) 

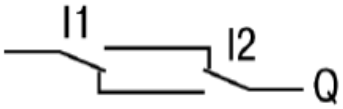
13. Укажите правильный релейно-контактный эквивалент блока OR:



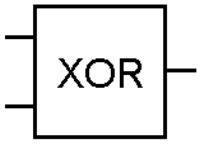
а) 

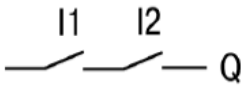
б) 

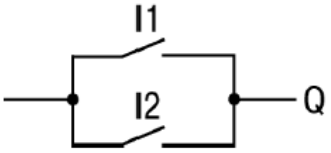
в) 

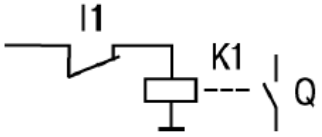
г) 

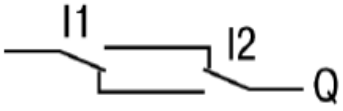
14. Укажите правильный релейно-контактный эквивалент блока XOR:



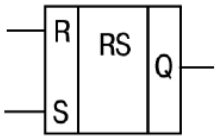
а) 

б) 

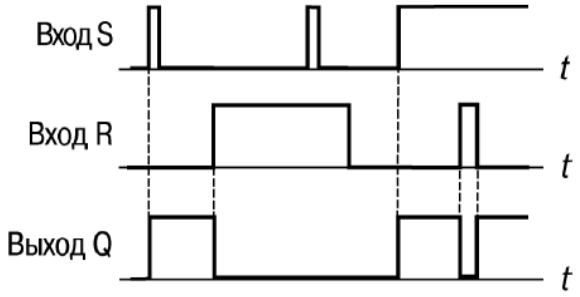
в) 

г) 

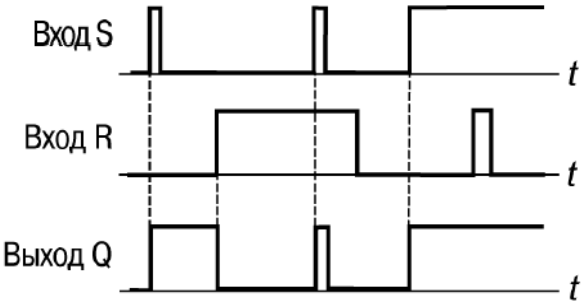
15. Укажите временную диаграмму соответствующую RS-триггеру с приоритетом выключения (RS).



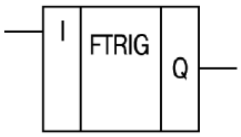
а)



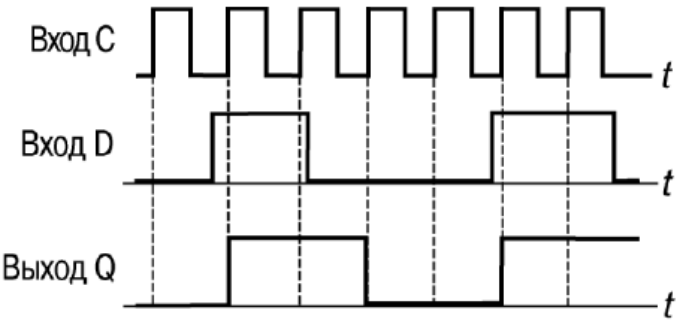
б)



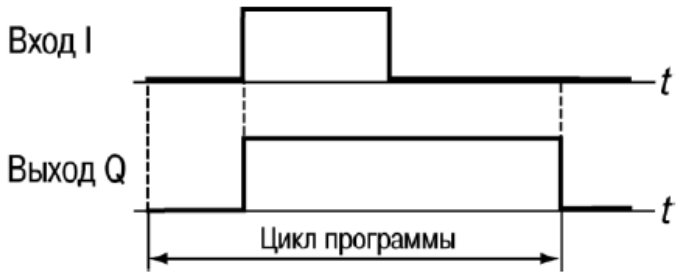
16. Укажите временную диаграмму, соответствующую детектору заднего фронта импульса (FTRIG).



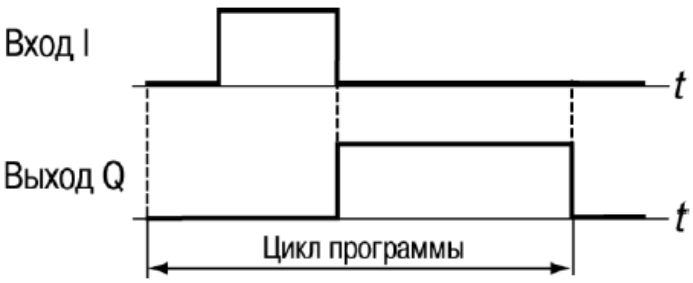
а)



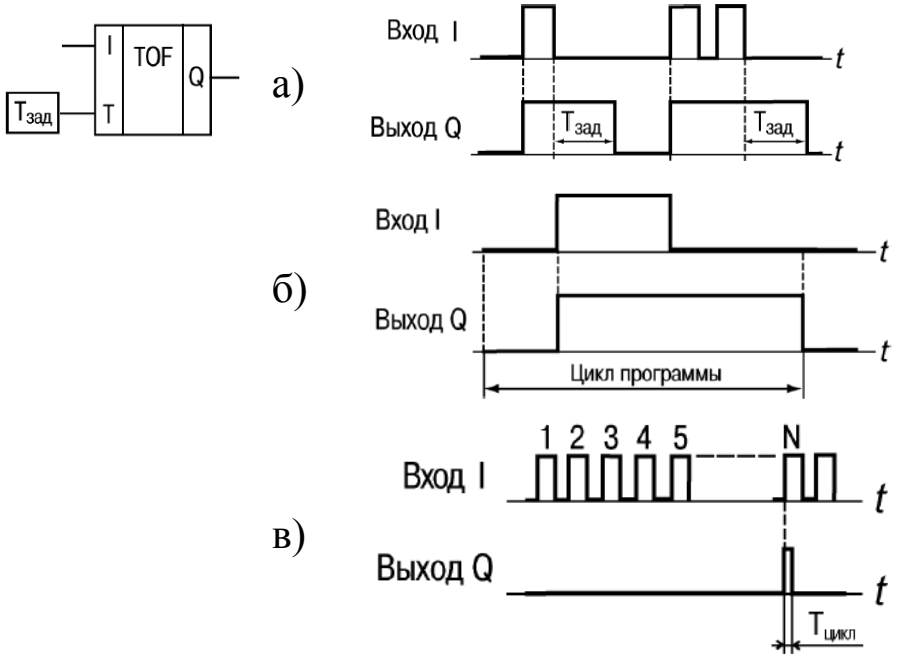
б)



в)



17. Укажите временную диаграмму, соответствующую таймеру с задержкой отключения (TOF).



18. Каким способом задаётся многострочный комментарий в языке C++
Выберите один ответ:

1. /* Многострочный комментарий */
2. { Многострочный комментарий }
3. // Многострочный комментарий //
4. (Многострочный комментарий)
5. // Многострочный комментарий

19. Укажите директиву препроцессора, применяемую для подключения заголовочного файла в программу на C++.
Выберите один ответ:

1. #pragma
2. #error
3. #warning
4. #define
5. #include

20. Укажите директиву препроцессора, применяемую для определения (создания) константы или макроса.
Выберите один ответ:

1. #error
2. #pragma
3. #define
4. #include
5. #warning

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 работ:

Раздел 2. Разработка управляющей программы для микропроцессорной системы

Практическая работа №1. Среда разработки программного обеспечения для микропроцессорной системы

1. Ознакомится с расположением элементов управления ПО.
2. Создать новый проект.
3. Реализовать представленную логическую функцию четырёх переменных. Составить таблицу истинности, упростить составить схему подключения.

№ варианта	Функция четырёх переменных (x_1, x_2, x_3, x_4)
1	$y = x_1 \cdot x_2 + x_3 \cdot x_4$
2	$y = x^1 \cdot x^2 + x_3 \cdot x_4$
3	$y = x_1 \cdot x_2 + x^3 \cdot x^4$
4	$y = x_2 \cdot x_3 + x^1 \cdot x^4$
5	$y = x^1 \cdot x^2 + x^3 \cdot x^4$
6	$y = (x^1 \cdot x^2) + (x^3 \cdot x^4)$
7	$y = (x^1 \cdot x^2) + (x^3 \cdot x^4)$
8	$y = (x^1 \cdot x^2) + (x^3 \cdot x^4)$
9	$y = (x_1 + x_2) \cdot (x_3 + x_4)$
10	$y = (x^1 + x^2) \cdot (x_3 + x_4)$
11	$y = (x_1 + x_2) \cdot (x^3 + x^4)$
12	$y = (x^1 \cdot x^4) + (x^2 \cdot x^3)$
13	$y = x^1 \cdot x^2 + x^3 \cdot x^4$
14	$y = (x^1 \cdot x^2) + x^3 \cdot x^4$
15	$y = x^1 \cdot x^2 + (x^3 \cdot x^4)$
16	$y = (x^1 \cdot x^2) + (x^3 \cdot x^4)$

№ варианта	Функция четырёх переменных (x_1, x_2, x_3, x_4)
17	$y = (x_1 \cdot x_2)+(x_3+x_4)$
18	$y = x^1 \cdot x^2 + (x^3 + x^4)$
19	$y = x^1 \cdot x^2 + (x^3 + x^4)$
20	$y = x^1 \cdot x^3 + (x^2 + x^4)$
21	$y = (x^1 \cdot x^2) + (x^3 + x^4)$
22	$y = x^1 \cdot x^2 + (x^3 + x^4)$
23	$y = x^1 \cdot x^2 + (x^3 + x^4)$
24	$y = x^1 \cdot x^2 + (x^3 + x^4)$
25	$y = (x_1+x_2) + (x_3+x_4)$

4. Запустить на исполнение набранную схему
5. Показать преподавателю.

Практическая работа №2. Разработка управляющей программы для микропроцессорной системы

Разработать управляющую программу на платформе TMS320 реализующую следующую функцию управления. Направление GPIO на входы и выходы назначить самостоятельно.

Вариант	Реализуемая функция
1	$\begin{cases} y_0 = (x_0 \wedge x_3) \vee \overline{(x_8 \wedge x_{12} \wedge x_{15})} \\ y_4 = (x_0 \wedge x_2) \vee (x_4 \wedge \overline{x_6} \wedge x_{10}) \end{cases}$
2	$\begin{cases} y_1 = (x_8 \vee x_{10}) \vee \overline{(x_8 \wedge x_{12} \wedge x_{15})} \\ y_5 = (\overline{x_8} \vee x_3) \vee (x_1 \wedge x_{14} \wedge \overline{x_{11}}) \end{cases}$
3	$\begin{cases} y_2 = (x_0 \wedge x_2) \vee (x_3 \wedge x_5 \wedge x_7) \\ y_6 = (\overline{x_1} \wedge x_2) \vee (\overline{x_2} \wedge x_5 \wedge \overline{x_{10}}) \end{cases}$
4	$\begin{cases} y_3 = (x_0 \wedge x_3) \vee \overline{(x_3 \wedge x_5 \wedge \overline{x_7})} \\ y_7 = (x_1 \wedge \overline{x_2}) \vee (\overline{x_2} \wedge x_5 \wedge \overline{x_{10}}) \end{cases}$

Вариант	Реализуемая функция
5	$\begin{cases} y_1 = (\overline{x_0} \wedge x_5) \vee \overline{(x_3 \wedge x_7 \wedge x_{11})} \\ y_7 = (x_1 \vee \overline{x_6}) \vee \overline{(\overline{x_2} \wedge x_5 \vee \overline{x_{10}})} \end{cases}$
6	$\begin{cases} y_1 = (\overline{x_0} \wedge x_3) \vee (x_5 \wedge \overline{x_7} \wedge x_{14}) \\ y_6 = (x_1 \vee \overline{x_4}) \vee (x_6 \wedge \overline{x_9} \wedge x_{10}) \end{cases}$
7	$\begin{cases} y_2 = (\overline{x_0} \wedge x_3 \wedge x_7) \vee (x_5 \wedge \overline{x_7}) \\ y_7 = (x_0 \vee \overline{x_8}) \vee (x_7 \wedge \overline{x_{11}} \wedge \overline{x_{15}}) \end{cases}$
8	$\begin{cases} y_3 = (\overline{x_0} \wedge x_3 \wedge x_6) \vee (x_7 \wedge \overline{x_{11}}) \\ y_4 = (x_0 \wedge x_2 \vee \overline{x_5}) \vee (\overline{x_{13}} \wedge \overline{x_{15}}) \end{cases}$
9	$\begin{cases} y_3 = \overline{(\overline{x_0} \wedge x_3 \wedge x_6)} \vee (x_7 \wedge \overline{x_{11}}) \\ y_5 = (x_2 \wedge x_3 \vee \overline{x_7}) \vee \overline{(\overline{x_9} \wedge \overline{x_{12}})} \end{cases}$
10	$\begin{cases} y_3 = \overline{(x_3 \wedge x_6)} \vee (x_5 \wedge x_7 \wedge \overline{x_{11}}) \\ y_6 = (x_1 \wedge x_3 \vee \overline{x_5}) \vee \overline{(\overline{x_9} \wedge \overline{x_{12}})} \end{cases}$
11	$\begin{cases} y_2 = \overline{(\overline{x_3} \wedge x_6)} \vee (\overline{x_5} \wedge x_7 \wedge \overline{x_{11}}) \\ y_4 = (x_1 \wedge \overline{x_3} \vee \overline{x_5}) \vee \overline{(\overline{x_9} \wedge \overline{x_{12}})} \end{cases}$
12	$\begin{cases} y_1 = \overline{(\overline{x_0} \wedge x_3)} \vee (x_5 \wedge \overline{x_7} \wedge x_{14}) \\ y_2 = \overline{(x_1 \vee \overline{x_4})} \vee (x_7 \wedge \overline{x_9} \wedge \overline{x_{11}}) \end{cases}$
13	$\begin{cases} y_2 = (x_0 \wedge x_2) \vee (x_3 \wedge x_5 \wedge x_7) \\ y_5 = (\overline{x_1} \wedge x_2) \vee (\overline{x_2} \wedge x_5 \wedge \overline{x_{10}}) \end{cases}$
14	$\begin{cases} y_0 = (x_0 \wedge x_{13}) \vee \overline{(x_9 \wedge x_5 \wedge x_7)} \\ y_5 = (\overline{x_1} \wedge x_{11}) \vee (x_{10} \wedge x_5 \wedge \overline{x_7}) \end{cases}$
15	$\begin{cases} y_0 = \overline{(\overline{x_1} \wedge x_{15})} \vee \overline{(x_3 \wedge \overline{x_5} \wedge x_7)} \\ y_6 = (\overline{x_9} \wedge x_{13}) \vee (x_0 \wedge \overline{x_5} \wedge \overline{x_7}) \end{cases}$
16	$\begin{cases} y_0 = \overline{(x_1 \vee x_{15})} \vee \overline{(x_3 \wedge x_5 \wedge x_9)} \\ y_7 = (\overline{x_9} \wedge \overline{x_{13}}) \vee (\overline{x_2} \wedge x_4 \wedge \overline{x_7}) \end{cases}$
17	$\begin{cases} y_2 = \overline{(x_1 \vee x_{15})} \vee \overline{(x_3 \wedge \overline{x_5} \wedge x_{10})} \\ y_5 = (\overline{x_9} \wedge \overline{x_{13}} \wedge x_{15}) \vee (x_4 \wedge \overline{x_7}) \end{cases}$

Вариант	Реализуемая функция
18	$\begin{cases} y_3 = \overline{(x_8 \vee \overline{x_{11}})} \vee \overline{(x_3 \wedge \overline{x_5} \wedge x_{15})} \\ y_5 = \overline{(\overline{x_9} \wedge x_{13})} \vee (\overline{x_2} \wedge x_8 \wedge \overline{x_6}) \end{cases}$
19	$\begin{cases} y_1 = \overline{(x_1 \vee x_{10})} \vee \overline{(x_3 \wedge x_5 \wedge x_{12})} \\ y_5 = \overline{(\overline{x_9} \wedge x_{12})} \vee (\overline{x_2} \wedge x_5 \wedge \overline{x_7}) \end{cases}$
20	$\begin{cases} y_1 = \overline{(x_1 \wedge x_{15})} \vee (x_3 \wedge x_5 \wedge x_7) \\ y_4 = (\overline{x_9} \wedge x_{13}) \vee (\overline{x_2} \wedge x_5 \wedge \overline{x_7}) \end{cases}$
21	$\begin{cases} y_1 = \overline{(x_1 \wedge x_{15})} \vee (x_3 \wedge x_5 \wedge x_7) \\ y_4 = (\overline{x_9} \wedge x_{13}) \vee (\overline{x_2} \wedge x_5 \wedge \overline{x_7}) \end{cases}$
22	$\begin{cases} y_2 = (x_0 \wedge x_2) \vee (x_3 \wedge x_5 \wedge x_7) \\ y_5 = (\overline{x_1} \wedge x_2) \vee (\overline{x_2} \wedge x_5 \wedge \overline{x_{10}}) \end{cases}$
23	$\begin{cases} y_2 = \overline{(x_1 \vee x_{15})} \vee \overline{(x_3 \wedge \overline{x_5} \wedge x_{10})} \\ y_5 = (\overline{x_9} \wedge \overline{x_{13}} \wedge x_{15}) \vee (x_4 \wedge \overline{x_7}) \end{cases}$
24	$\begin{cases} y_2 = (x_0 \wedge x_2) \vee (x_3 \wedge x_5 \wedge x_7) \\ y_5 = (\overline{x_1} \wedge x_2) \vee (\overline{x_2} \wedge x_5 \wedge \overline{x_{10}}) \end{cases}$
25	$\begin{cases} y_0 = \overline{(x_1 \vee x_{15})} \vee \overline{(x_3 \wedge x_5 \wedge x_9)} \\ y_7 = (\overline{x_9} \wedge \overline{x_{13}}) \vee (\overline{x_2} \wedge x_4 \wedge \overline{x_7}) \end{cases}$

4. Вопросы к защите отчёта о практической работе

1. Структура микроконтроллера TMS320
2. Система команд микроконтроллера TMS320.
3. Организация памяти микроконтроллера TMS320.
4. Описание системы разработки и отладки ПО TMS320.
5. Организация регистрового пространства микроконтроллера.
6. Организация памяти микроконтроллера.
7. Способы адресации данных микроконтроллера.
8. Управляющие регистры микроконтроллера.
9. Реализация системы прерываний микроконтроллера.
10. Организация портов ввода-вывода микроконтроллера.
11. Организация таймеров микроконтроллера.
12. Работа таймеров микроконтроллера в режиме ШИМ.
13. Организация последовательной передачи данных по USART-портам микроконтроллера.

14. Организация последовательной передачи данных по SPI интерфейсу микроконтроллера

15. Организация работы с АЦП микроконтроллера

16. Организация работы с аналоговым компаратором микроконтроллера.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Элементная база и типовые узлы систем управления
2. Функциональная схема частотного преобразователя
3. Функциональная схема микропроцессорной системы управления
4. Обобщённая структурная схема системы управления
5. Датчики, применяемые в микропроцессорных системах управления
6. Датчики на эффекте Холла
7. Микропроцессоры и их основные характеристики
8. Микроконтроллеры и их основные составляющие
9. Аналогово-цифровые преобразователи
10. Цифро-аналоговые преобразователи и их применение
11. Выходные каскады микропроцессорных устройств управления
12. Драйверы для управления устройствами силовой электроники
13. Структурная схема цифровой обработки сигналов
14. Достоинства использования микропроцессорных датчиков и средств измерения
15. Первичная обработка сигналов датчиков
16. Основные преобразования для цифровых сигналов
17. Цифровые средства сбора и обработки информации
18. Задачи цифровой обработки сигналов в силовой электронике
19. Координатные преобразования для трёхфазных систем управления.
20. Преобразование трёхфазной системы координат в двухфазную.
21. Способы разработки программного обеспечения
22. Процедурное программирование
23. Программирование функциональными блок-диаграммами
24. Программирование блок схемами. Автоматное программирование.
25. Событийное программирование