МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины Инструментальные средства моделирования и проектирования

Закреплена за кафедрой	**Кафедра автоматизированных и информационных систем управления**
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Формы контроля в семестрах:

Часов по учебному плану 144

в том числе:

экзамен, 6

курсовая работа, 6

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 66

часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого:	144	144	144	144

Год набора 2023

Программу составил:
Ст. преподаватель каф. АИСУ, кандидат технических наук
Цыганков Юрий Александрович
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Инструментальные средства моделирования и проектирования
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ от 05.03.20 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора.
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 20.06.2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизированные и информационные системы управления

Протокол от «24» мая 2023 г. № 05

И.о. зав. кафедрой АИСУ *подпись* Д.А. Полещенко

«24» мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
И.о. зав. кафедрой АИСУ,
кандидат технических наук, доцент *подпись* Д.А. Полещенко

«24» мая 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель изучения дисциплины – научить студентов основам проектирования систем автоматизации и сформировать у студентов навыки по выполнению проектирования в специализированных пакетах WinCC и STEP 7. Задачи изучения дисциплины: 1. Освоение студентами методического подхода и процедур, необходимых для моделирования и проектирования элементов систем управления. 2. Научить обучающихся проектировать системы визуализации в SCADA системе WinCC. 3. Научить обучающихся проектировать системы автоматизации в среде пакета Step 7.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающихся:**
2.1.1	Компьютерное обеспечение специальности
2.1.2	Непрерывные системы (Теория управления)
2.1.3	Моделирование процессов и систем
2.1.4	Технические измерения и приборы
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.2	Технические средства автоматизации
2.2.3	Производственная практика (эксплуатационная)

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-З1: Знать нормативные правовые акты, методические материалы по проектированию систем автоматизации
Уметь:	УК-1-У1: Уметь использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по проектированию систем визуализации и систем управления
ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	
Знать:	ОПК-3-З1: Знать основы моделирования работы системы управления с применением контроллерной техники в пакете Step 7
Уметь:	ОПК-3-У1: Уметь организовывать эксперименты на лабораторных установках с использованием контроллерной техники и систем визуализации
Владеть:	ОПК-3-В1: Владеть навыками проведения экспериментов для исследования прототипа системы управления
ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами	
Знать:	ОПК-4-З1: Знать основные принципы работы в среде пакетов Step 7, WinCC
Уметь:	ОПК-4-У1: Уметь работать в среде пакетов Step 7, WinCC
Владеть:	ОПК-4-В1: Владеть навыками выполнения работ по подбору контроллерной техники под решаемую задачу
ПК-1: Способен: **- рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;** **- применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;** **- оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;** **- составлять и оформлять типовую техническую документацию;** **- определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;** **- обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности и заданные параметры технологического процесса;** **- участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;** **- составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.**	
Знать:	ПК-1-З1: Знать методы и средства, диагностирования аппаратных и программных ошибок контроллера.
Уметь:	ПК-1-У1: Уметь осуществлять настройку подсистемы передачи информации между контроллером и SCADA системой.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1					

	SCADA системы					
1.1	Диспетчерское управление. SCADA системы. Проектирование систем визуализации /лек/	6	4	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос,
1.2	Проектирование систем визуализации /лек/	6	4	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос,
1.3	Визуализация и архивирование аналогового сигнала с использованием SCADA системы WinCC /лр/	6	4	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос,
1.4	Создание проекта с использованием WinCC. Освоение графического редактора /пр/	6	3	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос,
1.5	Отображение измеренных значений средствами пакета WinCC /пр/	6	4	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос,
1.6	Разработка системы управления технологическим процессом (по выбору студента) с помощью пакетов WinCC и Step7 /ср/	6	18	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Промежуточный контроль: защита КР
1.7	Проработка лекционного материала, подготовка к выполнению лабораторных и практических работ /ср/	6	15	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос
	Раздел 2 Программирование контроллеров					
2.1	Промышленные интерфейсы связи. Контроллерная техника на примере решений фирмы Siemens /лек/	6	2	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос
2.2	Реализация проектирования систем управления в пакете STEP 7 /лек/	6	4	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	Текущий контроль: устный опрос

				ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л3.4	
2.3	Основные элементы STEP 7. Заключение /лек/	6	3	ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос
2.4	Ввод аналоговых сигналов в Simatic S7-300 /лр/	6	3	ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос
2.5	Реализация ШИМ в STEP7 и организация съема переходной характеристики /лр/	6	3	ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос
2.6	Идентификация объекта управления /лр/	6	2	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос
2.7	Определение оптимальных параметров ПИ регулятора /лр/	6	2	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос
2.8	Построение системы регулирования температуры /лр/	6	3	УК-1-У1 ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос
2.9	Знакомство с пакетом Step 7. Программирование битовых инструкций /пр/	6	5	ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос
2.10	Изучение таймеров и компараторов в Step 7 /пр/	6	5	ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1	Текущий контроль: устный опрос

				ПК-1-З1	Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
2.11	Разработка системы управления технологическим процессом (по выбору студента) с помощью пакетов WinCC и Step7 /ср/	6	18	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Промежуточный контроль: защита КР
2.12	Проработка лекционного материала, подготовка к выполнению лабораторных и практических работ /ср/	6	15	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: устный опрос
2.13	Часы на контроль /Контроль/	6	27	УК-1-З1 УК-1-У1 ОПК-3-З1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э. 1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

5.1.1. Перечень контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)

УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1

1. Проблематика диспетчерского управления. Концепция SCADA. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
2. Компоненты систем контроля и управления и их назначение. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
3. Пути и инструментарий для разработки прикладного программного обеспечения. (УК-1-З1, ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-В1, ПК-1-У1)
4. Критерии выбора SCADA систем. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
5. Технические характеристики SCADA систем. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ПК-1-У1)
6. Открытость SCADA систем. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
7. Стоимостные характеристики SCADA систем. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
8. Эксплуатационные характеристики SCADA систем. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ПК-1-У1)
9. Этапы создания проекта в SCADA системе (WinCC). (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
10. Понятие тега. Виды тегов и их функциональное назначение. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
11. Экранная форма. Динамические и статические компоненты экранных форм. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
12. Основные элементы экранных форм. (Кнопки поля ввода и вывода, просмотровик трендов и др.) (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
13. Конфигурирование архивов. Свойства архива. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
14. Конфигурирование тренда. Виды источников данных для трендов. Свойства трендов. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
15. Конфигурирование сообщений. Классы сообщений. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
16. Конфигурирование параметров контроллера. Интерфейсы связи. (ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1)
17. Сетевые решения фирмы Siemens, методы доступа в сетях Industrial Ethernet и Profibus. (ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1)
18. Концепция памяти для контроллеров S7-300. (ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)

19. Конфигурирование рабочей станции. (ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
20. Структуры программ, типы кодовых блоков. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
21. Циклическое исполнение программы. Время цикла. Время реакции. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
22. Прерывания циклической программы. Система приоритетов. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
23. Синхронные и асинхронные ошибки. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
24. Обработка аналоговых сигналов. Диапазоны кодирования сигналов. Масштабирование аналоговых сигналов. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
25. Конфигурирование ПИД-регулятора в STEP 7. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
26. Понятие РЛО. Битовые логические инструкции (контакты, катушка, сброс/установка бита, коннектор, инверсия РЛО, триггеры, определение фронта РЛО/сигнала). (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
27. Инструкции сравнения. Блок Move. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
28. Принцип работы и временные диаграммы таймера S_PEXT, S_PULSE. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
29. Принцип работы и временные диаграммы таймера S_ODT, S_ODTS, S_CUD. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
30. Уровни автоматизации АСУ ТП. (УК-1-З1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
31. Понятие «система реального времени». Система «жесткого» и «мягкого» реального времени. (УК-1-З1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
32. Уровни управления предприятием. ERP, MES, АСУТП. (УК-1-З1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
33. Взаимосвязи между ERP, MES, АСУТП уровнями. (УК-1-З1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
34. Этапы развития АСУТП. (УК-1-З1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
35. Надежность SCADA-систем. Резервирование. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ПК-1-У1)
36. Применение клиент-серверных технологий в системах управления. (УК-1-З1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
37. Применение Web-технологий в системах управления. Какие функции обеспечиваются применением Web-технологий? (УК-1-З1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
38. Распределенные системы управления (DCS) – общая характеристика, компоненты, область применения. (УК-1-З1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
39. Сети и шины в DCS-системах. Характеристика сетей DCS. (УК-1-З1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
40. Надежность DCS-систем. (УК-1-З1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
41. Классификация и общая характеристика информационных сигналов. (ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1)
42. OPC-технология. OPC-интерфейс. (ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1)
43. Промышленные сети Industrial Ethernet, HART, AS-Interface. (ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1)
44. Конфигурирование функций. Области применения. Объекты для связи с функциями. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
45. Перечислите виды отчётов. (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1)
46. Аналого-цифровое преобразование. АЦП. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
47. Цифро-аналоговое преобразование. ЦАП. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
48. Автоматическое регулирование. Основные понятия. (УК-1-З1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
49. Основные характеристики и особенности использования ПЛК в области автоматизации. (ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)
50. Языки программирования ПЛК - LAD, FBD, ST, SCL. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1)

УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1

5.1.2. Перечень контрольных практических заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)

(УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1)

1. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I2&I4 then Q5=1
2. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I3&I4 then Q5=1
3. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I7&I4 then Q5=1
4. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I2&I1 then Q5=1
5. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I2&I0 then Q5=1
6. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I2&I5 then Q5=0
7. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if I2&I7 then Q5=0
8. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q5=1
9. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q5=1
10. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q3=1
11. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q2=1
12. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A6 then Q5=1
13. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A3 then Q5=1
14. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q5=1

15. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A2>A4 then Q7=1
16. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A1>A4 then Q3=1
17. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A5>A4 then Q5=1
18. Реализовать на языке LAD Step 7 логику: if A3>A4 then Q4=1
19. Технологический объект управления – электрическая печь. Температура в электрической печи контролируется в двух зонах. Задачи управления: 1) поддержание температуры в электрической печи на уровне 250±5оС; 2) цифровая индикация значения температуры в каждой из двух зон; 3) возможность подключения контура управления к локальной промышленной сети. Необходимо разработать экран визуализации, перечень и структуру связей переменных процесса, структуру информационных потоков для функционирования САР температуры.
20. Технологический объект управления – автоклав для вулканизации резинотехнических изделий. Рабочее давление – 0,7 МПа. Задачи управления: 1) поддержание давления в автоклаве на уровне 0,7±0,05 МПа; 2) цифровая индикация значения давления; 3) возможность подключения контура управления к локальной промышленной сети. Необходимо разработать экран визуализации, перечень и структуру связей переменных процесса, структуру информационных потоков для функционирования САР давления.
21. Технологический объект управления – автоматизированный комплекс сортировки заготовок. По конвейеру перемещаются заготовки трех типоразмеров. Высота заготовки контролируется аналоговым датчиком. В зависимости от высоты заготовки один из трех толкателей с пневмоприводом, установленный на конвейере, перемещает заготовку в соответствующую тару. Также комплекс содержит 8 бесконтактных индуктивных датчиков, контролирующих положение исполнительных механизмов, и нереверсивный электропривод конвейера на основе асинхронного электродвигателя. Переключение каждого из толкателей обеспечивает двухпозиционный пневмораспределитель с электромагнитным управлением. Пульт управления комплексом содержит кнопки управления «Пуск», «Стоп». Необходимо разработать экран визуализации, перечень и структуру связей переменных процесса, структуру информационных потоков для функционирования САР.
22. Технологический объект управления – привод подачи автоматизированного плоскошлифовального станка.

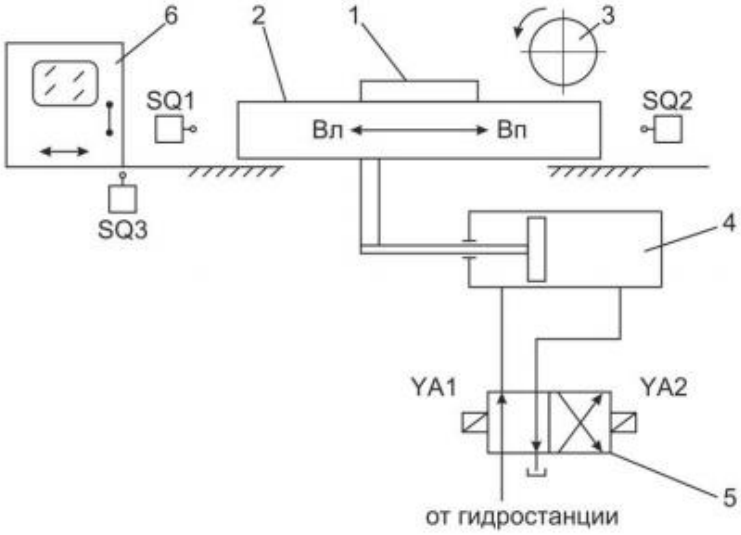

Рисунок – Конструктивная схема привода подачи автоматизированного плоскошлифовального станка

a. Входные дискретные сигналы в ПЛК: 1 Кнопка «Пуск» - I0 2 Кнопка «Стоп» – I1 3 Концевой выключатель SQ1 «Стол слева» - I2 4 Концевой выключатель SQ2 «Стол справа» - I3 5 Концевой выключатель SQ3 «Ограждение закрыто» - I4.
b. Выходные дискретные сигналы из ПЛК: 1 Включение э/магнита YA2 «Ход влево» - Q0 2 Включение э/магнита YA1 «Ход вправо» - Q1.
c. Обрабатываемая заготовка 1 закреплена на поверхности рабочего стола 2. Стол совершает возвратно-поступательные перемещения влево (Вл) и вправо (Вп), обеспечивая ввод в зону обработки шлифовальным кругом 3 поверхности заготовки. Привод стола – гидравлический на основе гидроцилиндра 4. Переключение подачи масла в полости гидроцилиндра выполняет двухпозиционный гидрораспределитель 5 под действием электромагнитов YA1 и YA2. Крайние положения стола контролируются двумя контактными конечными выключателями SQ1 и SQ2. Станок оснащен ограждающим устройством (экраном) 6, закрытое состояние которого контролирует конечный выключатель SQ3. Необходимо разработать экран визуализации, перечень и структуру связей переменных процесса, структуру информационных потоков для функционирования САР.

23. Используя среду программирования Step7, разработать программу управления на языке LAD, реализующую заданный алгоритм управления состоянием световым индикатором, после чего выполнить разработку экрана визуализации, перечня и структуры связей переменных процесса для связи проекта со SCADA. При проектировании программы необходимо использовать следующие кодировки переменных: Pusk – входной дискретный сигнал «Пуск»; Stop – входной дискретный сигнал «Стоп»; Out – выходной дискретный (включение светового индикатора). Алгоритм управления следующий: при кратковременном появлении входного сигнала Pusk необходимо включить мигание светового индикатора Out с частотой 1Гц. При кратковременном появлении входного сигнала Stop необходимо выключить мигание светового индикатора Out.
24. Используя среду программирования Step7, разработать программу управления на языке LAD, реализующую заданный алгоритм управления состоянием выходных дискретных сигналов, представленный в виде временной диаграммы (рисунок ниже), при изменении входного сигнала, после чего выполнить разработку экрана визуализации, перечня и структуры связей переменных процесса для связи проекта со SCADA.

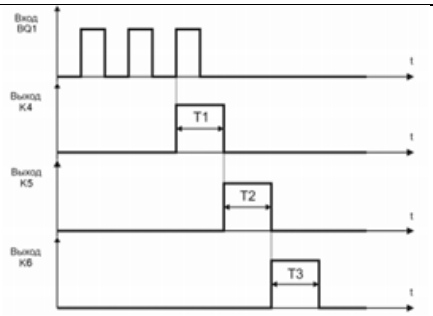

Рисунок – Временные диаграммы для задания

Исходные данные для задания приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для задания

№ варианта	T1, с	T2, с	T3, с	№ варианта	T1, с	T2, с	T3, с
1	10	10	10	7	10	6	2
2	5	5	5	8	3	3	3
3	14	12	10	9	5	10	15
4	3	6	9	10	8	10	5

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В процессе изучения дисциплины «Инструментальные средства моделирования и проектирования» обучающийся должен выполнить и защитить:

1. Лабораторные работы [Л3.3] (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1)
2. Практические работы [Л3.4] (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ПК-1-З1)
3. Курсовая работа (КР) [Л3.2] (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1)

Тема: Разработка системы управления технологическим процессом (по выбору студента) с помощью пакетов WinCC и Step7.

4. Тестовые вопросы и задания по всем темам разделов дисциплины (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1)

Комплект вопросов для защиты лабораторных работ
(текущий контроль успеваемости)

5.2.1.1. Лабораторная работа №1

Тема: Ввод аналоговых сигналов в Simatic S7-300

1. Какую роль играют контроллеры в системах автоматизации?
2. Пояснить последовательность создания проекта в STEP 7.
3. На каких языках программирования возможно создавать программы в STEP 7 и в чем их особенности?
4. Какие функции выполняет блок «scale»?
5. Из каких областей состоит память контроллера SIMATIC S7-300?
6. Какие типы блоков существуют в STEP 7 и каково их функциональное назначение?

5.2.1.2. Лабораторная работа №2

Тема: Визуализация и архивирование аналогового сигнала с использованием SCADA системы WinCC

1. Что такое SCADA система?
2. Поясните принцип конфигурирования адреса тега.
3. Какие типы архивов поддерживаются SCADA системой WinCC?
4. Что такое тег, какие типы тегов вы знаете?
5. Каким образом конфигурируется архив в SCADA системе WinCC?

5.2.1.3. Лабораторная работа №3

Тема: Реализация ШИМ в STEP7 и организация съема переходной характеристики лабораторной печи

1. Что такое ШИМ и каков принцип данного вида модуляции непрерывного сигнала?
2. Для чего используется инструкция «выходная катушка» в STEP 7?
3. Поясните принцип работы инструкции «выделение положительного фронта логической операции».
4. Поясните принцип работы таймеров «S_PULSE» и «S_PEXT».

5.2.1.4. Лабораторная работа №4

Тема: Идентификация объекта управления

1. Что называется идентификацией объекта?
2. Каким образом определяется время запаздывания?
3. Какой вид имеет переходная характеристика апериодического звена 2-го порядка?
4. Какие величины можно определить по переходной характеристике апериодического звена 2-го порядка?

5.2.1.5. Лабораторная работа №5

Тема: Определение оптимальных параметров ПИ регулятора

1. Оцените качество полученного переходного процесса.
2. Какой метод оптимизации был применен в работе?

3. Каким образом влияют настроечные коэффициенты ПИД регулятора на качество переходного процесса?
4. Для чего в схеме модели контура управления объектом (рис. 2) введен блок «saturation»?

5.2.1.6. Лабораторная работа №6
Тема: Построение системы регулирования температуры
1. Что называется перерегулированием и как оно вычисляется?
2. Поясните роль алгоритмов в схеме, приведенной на рисунке 6.7.
3. Поясните принцип функционирования каналов ПИ регулятора.
4. Почему в Step 7 программу регулирования рекомендуется писать в OB35, а не в OB1?

Комплект вопросов для защиты практических работ
(текущий контроль успеваемости)

5.2.2.1. Практическая работа №1
Тема: Создание проекта с использованием WinCC. Освоение графического редактора
1. Перечислите типы тегов.
2. Назначение групп тегов.
3. Назначение функции линейного масштабирования.
4. Назначение библиотеки объектов.
5. Назначение динамических свойств.
6. Назначение параметров запуска приложений.

5.2.2.2. Практическая работа №2
Тема: Отображение измеренных значений средствами пакета WinCC
1. Назначение Таймеров.
2. Перечислить виды архивов.
3. Назначение шаблона окна трендов.
4. Назначение шаблона таблицы.
5. Порядок действий для размещения кривой тренда в рисунок.

5.2.2.3. Практическая работа №3
Тема: Знакомство с пакетом Step 7. Программирование битовых инструкций
1. Дать определение контроллера.
2. Какую роль играют контроллеры в системах автоматизации?
3. Пояснить последовательность создания проекта в STEP 7.
4. На каких языках программирования возможно создавать программы в STEP 7 и в чем их особенности?
5. Из каких областей состоит память контроллера SIMATIC S7-300?

5.2.2.4. Практическая работа №4
Тема: Изучение таймеров и компараторов в Step 7
1. Какие типы блоков существуют в STEP 7 и каково их функциональное назначение?
2. Для чего используется инструкция «выходная катушка» в STEP 7?
3. Поясните принцип работы таймеров «S_PULSE» и «S_PEXT».
4. Поясните принцип работы таймеров «S_ODT» и «S_ODTS».
5. Поясните принцип работы инструкций «нормально закрытый» и «нормально открытый контакт» в STEP 7?

Комплект вопросов для защиты курсовой работы
(текущий контроль успеваемости)

Тема: Разработка системы управления технологическим процессом (по выбору студента) с помощью пакетов WinCC и Step7
Задание (краткий вариант):
1. Выбрать технологический процесс для выполнения курсовой работы и согласовать его с преподавателем.
2. Описать уровень автоматизации выбранного технологического процесса.
3. Разработать и описать алгоритм программы для контура управления с ПИД регулятором.
4. В алгоритме предусмотреть дискретные сигналы для сигнализации об аварийных ситуациях по различным параметрам (минимально 3 сигнала вх/вых)
5. Разработать программу на Step 7 для полученного алгоритма управления.
6. Разработать проект системы визуализации для выбранного процесса в SCADA системе WinCC.
7. Интегрировать между собой проект визуализации WinCC с проектом в Step 7.
8. В проекте визуализации обязательно реализовать следующее:
    a. графический интерфейс технологического процесса;
    b. просмотр мгновенных значений различных параметров (минимально 5);
    c. формирование уставки для контура управления с пульта оператора;
    d. просмотр графиков изменения выходной координаты объекта управления, сигнала управления, каналов управления (П, И, Д составляющие);
    e. выдачу сообщений при возникновении аварийной ситуации;
    f. архивацию тегов.

Вопросы для защиты
1. Для чего используется пакет WinCC?
2. Для чего используется пакет Step7?

3. Что называется экранной формой?
4. Какие элементы экранной формы являются статическими, а какие динамическими?
5. Назовите отличие в параметрировании глобального и локального тега?
6. Что такое «привязка» тега и для чего она нужна?
7. Какого типа данных бывают адреса контроллера при параметрировании тега?
8. Пояснить по алгоритму, где реализован контур управления.
9. Пояснить по программе контроллера где реализован контур управления?
10. Пояснить по экранной форме системы визуализации, где реализован контур управления?
11. Пояснить по экранной форме системы визуализации как осуществлять управление объектом в ручном и автоматическом режимах.
12. Пояснить процедуру конфигурирования ПИД-регулятора для контура управления.
13. Пояснить процедуру и формат вывода управляющего воздействия в зависимости от способа управления исполнительным механизмом?
14. Что такое эргономика? Какие аспекты эргономики нашли отражение в экранной форме проекта?
15. Пояснить процедуру конфигурирования аварийного сообщения?

Примерный перечень тестовых вопросов и заданий
(текущий контроль успеваемости)
Раздел 1. SCADA системы
(УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1)

1. Что называется «информационной системой»?
   a. систем сбора данных;
   b. система обработки информации;
   c. система визуализации;
   d. SCADA - система;
2. Что такое «интегрированная информационная система»?
   a. комплекс программно-технических модулей находящихся на различных уровнях системы управления;
   b. комплекс программных модулей;
   c. информационная система;
   d. MES - система;
3. Что такое «система реального времени»?
   a. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
   b. система - быстродействие которой ниже динамики управляемого процесса;
   c. комплекс программно-технических модулей находящихся на различных уровнях системы управления;
   d. система - быстродействие которой значительно ниже динамики управляемого процесса;
4. Что называется системой «жесткого» реального времени?
   a. система допускающая отставание процесса обработки информации от динамики объекта;
   b. система, в которой неспособность обеспечить реакцию на какие-либо события в заданное время является отказом и ведет к невозможности решения поставленной задачи;
   c. система - быстродействие которой значительно ниже динамики управляемого процесса;
   d. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
5. Что называется системой «мягкого» реального времени?
   a. система, в которой неспособность обеспечить реакцию на какие-либо события в заданное время является отказом и ведет к невозможности решения поставленной задачи;
   b. система допускающая отставание процесса обработки информации от динамики объекта;
   c. система - быстродействие которой значительно ниже динамики управляемого процесса;
   d. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
6. Что называется ERP системой?
   a. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
   b. система ориентированная на работу с финансовой информацией для решения задач управления большими корпорациями с территориально разнесенными ресурсами;
   c. система ориентированная на информатизацию задач оперативного планирования производством и оптимизацию производственных процессов и ресурсов;
   d. SCADA - система;
7. Что называется MES системой?
   a. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
   b. система ориентированная на работу с финансовой информацией для решения задач управления большими корпорациями с территориально разнесенными ресурсами;
   c. система ориентированная на информатизацию задач оперативного планирования производством и оптимизацию производственных процессов и ресурсов;
   d. SCADA - система;
8. Уровень циркуляции информации на слое ERP.
   a. высокий;
   b. низкий;

c. средний.

9. Уровень циркуляции информации на слое MES.
    a. высокий;
    b. низкий;
    c. средний.
10. Уровень циркуляции информации на слое АСУТП.
    a. высокий;
    b. низкий;
    c. средний.
11. Что называется SCADA системой.
    a. система - быстродействие которой адекватно динамике управляемого процесса;
    b. система ориентированная на работу с финансовой информацией для решения задач управления большими корпорациями с территориально разнесенными ресурсами;
    c. система сбора данных и диспетчерского управления;
    d. система ориентированная на информатизацию задач оперативного планирования производством и оптимизацию производственных процессов и ресурсов;
12. На сколько подуровней подразделяется слой АСУТП.
    a. 3;
    b. 4;
    c. 2;
    d. 5.
13. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится контроллер.
    a. верхний;
    b. нижний;
    c. средний;
14. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится датчик.
    a. верхний;
    b. нижний;
    c. средний;
15. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится интеллектуальный контроллер.
    a. верхний;
    b. нижний;
    c. средний;
16. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится станция децентрализованной перефирии.
    a. верхний;
    b. нижний;
    c. средний;
17. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится интеллектуальный датчик.
    a. верхний;
    b. нижний;
    c. средний;
18. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится исполнительный механизм.
    a. верхний;
    b. нижний;
    c. средний;
19. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится АРМ.
    a. верхний;
    b. нижний;
    c. средний;
20. К какому подуровню слоя АСУТП больше относится SCADA –система.
    a. верхний;
    b. нижний;
    c. средний;
21. Какие пути существуют для разработки прикладного программного обеспечения.
    a. разработка ПО;
    b. использование SCADA;
    c. разработка ПО или использование SCADA;
22. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – наличие встроенного языка высокого уровня.
    a. технические;
    b. эксплуатационные;
    c. финансовые;
    d. программные.
23. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – аппаратная платформа.

a. технические;
b. эксплуатационные;
c. финансовые;
d. программные.

24. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – программная платформа.
    a. технические;
    b. эксплуатационные;
    c. финансовые;
    d. программные.
25. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – поддерживаемые интерфейсы.
    a. технические;
    b. эксплуатационные;
    c. финансовые;
    d. программные.
26. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – стоимость освоения системы.
    a. технические;
    b. эксплуатационные;
    c. финансовые;
    d. программные.
27. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – стоимость разработки системы.
    a. технические;
    b. эксплуатационные;
    c. финансовые;
    d. программные.
28. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – наличие русифицированной документации.
    a. технические;
    b. эксплуатационные;
    c. финансовые;
    d. программные.
29. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – наличие дилерской сети.
    a. технические;
    b. эксплуатационные;
    c. финансовые;
    d. программные.
30. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – интерфейс разработки.
    a. технические;
    b. эксплуатационные;
    c. финансовые;
    d. программные.
31. К какой группе критериев выбора SCADA систем относится – открытость системы.
    a. технические;
    b. эксплуатационные;
    c. финансовые;
    d. программные.
32. Тег это ?
    a. адрес контроллера;
    b. переменная SCADA системы;
    c. адрес памяти контроллера;
    d. переменная контроллера.
33. Тренд это?
    a. адрес контроллера;
    b. переменная с объемом памяти под график;
    c. адрес памяти контроллера;
    d. переменная контроллера.
34. Глобальный тег это ?
    a. адрес контроллера;
    b. переменная SCADA системы;
    c. переменная SCADA системы для связи с контроллером;
    d. переменная контроллера.
35. Локальный тег это?
    a. переменная SCADA системы для вспомогательных операций;
    b. переменная SCADA системы;
    c. переменная SCADA системы для связи с контроллером;

d. переменная контроллера.

36. Кнопки в SCADA нужны для
    a. передачи команд управления;
    b. отображения тренда;
    c. отображения тега;
    d. вывода значения тега.
37. Поле ввода в SCADA нужно для:
    a. ввода значения тега;
    b. отображения тренда;
    c. отображения тега;
    d. вывода значения тега.
38. Поле вывода в SCADA нужно для
    a. передачи команд управления;
    b. отображения тренда;
    c. отображения тега;
    d. вывода значения тега.
39. Просмотровик трендов в SCADA нужен для
    a. просмотра графика;
    b. визуализации сообщений;
    c. просмотра значения тега;
    d. вывод сообщения.

Раздел 2. Программирование контроллеров

(УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1)

1. Profibus это?
    a. промышленный интерфейс связи;
    b. глобальный тег;
    c. вид контроллерного модуля.
2. Industrial Ethernet это ?
    a. промышленный интерфейс связи;
    b. глобальный тег;
    c. вид контроллерного модуля.
3. CPU – это обозначение:
    a. модуля ввода;
    b. модуля вывода;
    c. модуля центрального процессора;
    d. модуля коммуникационного процессора.
4. FM – это обозначение:
    a. модуля ввода;
    b. функционального модуля;
    c. модуля центрального процессора;
    d. модуля коммуникационного процессора.
5. PS – это обозначение:
    a. модуля ввода;
    b. блока питания;
    c. модуля центрального процессора;
    d. модуля коммуникационного процессора.
6. CP – это обозначение:
    a. модуля ввода;
    b. модуля вывода;
    c. модуля центрального процессора;
    d. модуля коммуникационного процессора.
7. EM – это обозначение:
    a. модуля ввода;
    b. модуля блока питания;
    c. модуля центрального процессора;
    d. модуля коммуникационного процессора.
8. OB – это обозначение:
    a. функции;
    b. функционального блока;
    c. организационного блока;
    d. блока данных.
9. FB – это обозначение:

a. функции;
b. функционального блока;
c. организационного блока;
d. блока данных.

10. FC – это обозначение:
    a. функции;
    b. функционального блока;
    c. организационного блока;
    d. блока данных.
11. DB – это обозначение:
    a. функции;
    b. функционального блока;
    c. организационного блока;
    d. блока данных.
12. MD40 – это обозначение:
    a. переменной меркерной памяти, занимающей 4 байта;
    b. переменной меркерной памяти, занимающей 2 байта;
    c. переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
    d. блока данных.
13. PIW 500 – это обозначение:
    a. дискретного входа;
    b. переменной меркерной памяти, занимающей 2 байта;
    c. переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
    d. аналогового входа;
14. PQW400 – это обозначение:
    a. дискретного входа;
    b. дискретного выхода;
    c. переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
    d. аналогового выхода;
15. MW30 – это обозначение:
    a. переменной меркерной памяти, занимающей 4 байта;
    b. переменной меркерной памяти, занимающей 2 байта;
    c. переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
    d. блока данных.
16. MB30 – это обозначение:
    a. переменной меркерной памяти, занимающей 4 байта;
    b. переменной меркерной памяти, занимающей 2 байта;
    c. переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
    d. блока данных.
17. I128.4 – это обозначение:
    a. дискретного входа;
    b. дискретного выхода;
    c. переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
    d. аналогового входа;
18. Q130.4 – это обозначение:
    a. дискретного входа;
    b. дискретного выхода;
    c. переменной меркерной памяти, занимающей 1 байт;
    d. аналогового входа;
19. Какой объем памяти занимает переменная - MD40
    a. 2 байта;
    b. 4 байта;
    c. 1 байт;
    d. 1 бит.
20. Какой объем памяти занимает переменная – PQW400
    a. 2 байта;
    b. 4 байта;
    c. 1 байт;
    d. 1 бит.
21. Какой объем памяти занимает переменная – PIW 500
    a. 2 байта;
    b. 4 байта;
    c. 1 байт;

d. 1 бит.

22. Какой объем памяти занимает переменная – MW30
    a. 2 байта;
    b. 4 байта;
    c. 1 байт;
    d. 1 бит.
23. Какой объем памяти занимает переменная - MB30
    a. 2 байта;
    b. 4 байта;
    c. 1 байт;
    d. 1 бит.
24. Какой объем памяти занимает переменная – I128.4
    a. 2 байта;
    b. 4 байта;
    c. 1 байт;
    d. 1 бит.
25. Какой объем памяти занимает переменная - Q130.4
    a. 2 байта;
    b. 4 байта;
    c. 1 байт;
    d. 1 бит.
26. Рабочий диапазон значений кода АЦП контроллеров Siemens.
    a. 0 В - 5 В;
    b. 4 - 20 мА;
    c. 0 - 27648;
    d. 0 - 32568.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет включает в себя фундаментальный теоретический вопрос и прикладной теоретический вопрос из установленного перечня контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделах 1,2 данной РПД, а также практическое задание из установленного перечня контрольных заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделе 1, 2 данной РПД. Билеты в бумажном виде хранятся на кафедре АИСУ и утверждены ее заведующим (или заместителем зав. кафедрой). Пример экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А.Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский
технологический университет «МИСИС»
Кафедра «Автоматизированных и информационных систем управления»
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль – Электропривод и автоматика
Дисциплина «Инструментальные средства моделирования и проектирования»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Проблематика диспетчерского управления. Концепция SCADA.
2. Принцип работы и временные диаграммы таймера S_ODT, S_ODTS, S_CUD.
3. Технологический объект управления – электрическая печь. Температура в электрической печи контролируется в двух зонах. Задачи управления: 1) поддержание температуры в электрической печи на уровне 250±5оС; 2) цифровая индикация значения температуры в каждой из двух зон; 3) возможность подключения контура управления к локальной промышленной сети. Необходимо разработать экран визуализации, перечень и структуру связей переменных процесса, структуру информационных потоков для функционирования САР температуры.

Экзаменатор _____ Ю.А. Цыганков

Утверждено на заседании кафедры АИСУ

Протоколом №___ от _____ 2023 г.

Зам. зав. кафедрой АИСУ _____ В.А. Петров

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Выполнение и защита курсовой работы	Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1 сформированы. Курсовая работа выполнен в полном объеме; отчёт по работе оформлен в полном соответствии с предъявляемыми требованиями; расчеты выполнены без ошибок. При ответе на вопросы по теме курсовой работы обучающийся демонстрирует глубокое знание основных теоретических положений работы и умение применять их на практике.	«Отлично»
		Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1 сформированы. Курсовая работа в целом выполнен правильно, расчеты содержат непринципиальные ошибки. Отчёт по работе оформлен в основном в соответствии с предъявляемыми требованиями; При ответе на вопросы по теме курсовой работы обучающийся демонстрирует знание основных теоретических положений работы и умение применять их на практике.	«Хорошо»
		Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1 сформированы. Курсовая работа в основной части выполнена; отчёт по работе оформлен с некоторыми отступлениями от предъявляемых требований; при ответе на вопросы по теме курсовой работы обучающийся дает в основном правильные, но неполные ответы. При расчетах были допущены ошибки, исправленные после замечаний преподавателя.	«Удовлетворительно»
		Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1 не сформированы. Курсовая работа не выполнена, либо отчёт по работе отсутствует или его оформление не соответствует предъявляемым требованиям, либо при ответе на вопросы по теме курсовой работы студент демонстрирует незнание основных теоретических положений работы и неумение их применять на практике.	«Неудовлетворительно»
2.	Устный экспресс опрос по материалам лекционных, лабораторных и практических занятий	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.	«Зачтено»
		Обучающийся не верно интерпретирует поставленные вопросы, не владеет терминологией предметной области, не понимает сущности обсуждаемой проблемы. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»
3.	Экзамен	Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение	«Отлично»

			практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	
			Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины; - твердые знания теоретического материала; - умение дать четкие ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий.	«Хорошо»
			Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала по изученной дисциплине; - неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неточные ответы на дополнительные вопросы; - умение выполнять практические задания без грубых ошибок; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины.	«Удовлетворительно»
			Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Неудовлетворительно»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	В.Г. Харазов	Интегрированные системы управления технологическими процессами	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СПб. : Профессия, 2009
Л 1.2	С.В. Поршнев	Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СПб. : Лань, 2011
Л 1.3	Сергеев, А.И.	Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481806	Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский

				государственный университет, 2017.
Л 1.4	И.А. Болдырев.	Интегрированные системы проектирования и управления	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол : СТИ НИТУ МИСиС, 2011
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 2.1	Третьяков, А.А.	Средства автоматизации управления: системы программирования контроллеров	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» URL: biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499053	Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017
Л 2.2	Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин.	Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	ООО "ТНТ", 2008
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Д.А. Полещенко, М.А. Цуканов	Интегрированные системы проектирования и управления	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол : СТИ НИТУ МИСиС, 2011
Л 3.2	Полещенко Д.А.	Интегрированные системы проектирования и управления. Методические указания к выполнению курсового проекта.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2012
Л 3.3	Полещенко Д.А., Цуканов М. А.	Интегрированные системы проектирования и управления. Методические указания к выполнению лабораторных работ.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2012
Л 3.4	Д.А.Полещенко	Интегрированные системы проектирования и управления	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол : СТИ МИСиС, 2009
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э. 1	Программируемые контроллеры: учебное пособие / В.В. Игнатьев, И.С. Коберси, О.Б. Спиридонов, В.И. Финаев ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 138 с. [Электронный ресурс]. - URL: biblioclub.ru			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П. 1	Microsoft Windows			
П. 2	Microsoft office			
П. 3	Kaspersky Endpoint Security			
П. 4	MATLAB			
П. 5	Simatic STEP7			

П. 6	Simatic WinCC
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И. 1	- LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР» https://lms.misis.ru/
И. 2	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/
И. 3	- Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru
И. 4	- Открытое образование: http://openedu.ru
И. 5	- Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru
И. 6	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru
И. 7	- Электронная библиотека НИТУ МИСИС: http://elibrary.misis.ru
И. 8	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/
И. 9	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
И. 10	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И. 11	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И. 12	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
7.1	**Аудитория №406 «Лаборатория прикладного программирования»**	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: • монитор - 9шт.; • персональный компьютер - 9шт.; • проектор; • экран настенный; • усилитель-распределитель; • комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
7.2	**Аудитория №419 «Лекционная аудитория»**	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: • усилитель-распределитель; • монитор; • панель аудио; • монитор планшетный; • компьютер; • настенный экран; • микшерный пульт; • мультимедиа проектор; • усилитель звука; • документ -камера; • система видеоконференц связи; • контроллер; • коммутатор; • звуковые колонки; • вокальная радиосистема; • комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.
7.3	**Аудитория №306 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»**	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: • проектор; • доска; • экран настенный; • компьютер – 6 шт.; • комплект учебной мебели на 20 человек. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
Для успешного освоения дисциплины "Инструментальные средства моделирования и проектирования" в семестре 6

обучающемуся необходимо:
1. Посещать все виды занятий.
2. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
3. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
4. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:
- устный опрос на практических занятиях, лабораторных работах и лекционных занятиях;
- тесты по третьему разделу изучаемой дисциплины;
- курсовая работа по разделам 1, 2 выполняемая обучающимися самостоятельно.

По результатам выполнения КР обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчета по КР являются:
- титульный лист;
- содержание;
- номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
- необходимые схемы (исходные и промежуточные);
- алгоритм системы управления;
- «скрин шоты» экранных форм системы визуализации и программы системы управления;
- выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные;
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к отчету отражены в ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме экзамена и курсовой работы в 6 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырехбалльной системе.

<u>Система оценивания результатов освоения дисциплины</u>

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09- 18, выпуск 2».