Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.Э.Д04 Диагностирование систем автоматического управления

Профиль	Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания
Институт	«Морская академия»
Кафедра	Кафедра радиоэлектроники
Специальность	26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		10
Лекции	8 Часы	8
СРС	60 Часы	60
Лабораторные работы	4 Часы	4

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б1.Э.Д04.01.01	Блок 1 Дисциплины (модули) (Элективные дисциплины (модули))	2

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	СРС	Лабораторные работы	Всего
1	Виды и классификация микропроцессорных систем контроля и управления.				
1,1	Виды и классификация микропроцессорных устройсв Рассматриваются виды микропросорных контроллеров их назанчение и функциональные возможности. Классификация микропроцессорных контроллеров. Функциональная схема и устройство програмируемых реле ПР103, ПР205 компании ОВЕН	0,5 Часы	3,5 Часы		4 Часы
1,2	Конфигурирование модулей ввода и вывода Виды входов и выходов в программируемом реле, конигурация и их настройка. Обзор модулей расширения из линейки ПРМ. Изучение электрических схем подключения датчиков и устройств управления, схемные решения датчиков измерения мзических величин.	0,5 Часы	3,5 Часы		4 Часы
2	Виды информации в системах контроля, защиты и управления.				
2,1	Обзор судовых объектов управления, их устройство и обслуживание Судовые механизмы и устроцства, законы управления алгоритмы защиты. Виды и формирование управляющих сигналов. Проведение испытаний и настройки конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств.	1 Часы	8 Часы		9 Часы
2,11	Лабораторная работа №1 Лабораторная работа. Разработка простейшей системы управления одиночным механизмом или малой судовой ситемой. (выполнение 5 ч, защита 1 час)			2 Часы	2 Часы
2,2	Обзор судовых систем контроля их устройство и обслуживание Обзор судовых систем, их принципы работы. Виды управляющих сигналов и сигналов контроля состояния объектов. Электрические параметры сигналов и их характеристики. Влияние помех при передачи сигналов.	1 Часы	5 Часы		6 Часы

2,3	Аналоговые и дискретные датчикои. Виды датчиков измерения фзических параметров. Принцип работы аналоговых и дискретных датчиков. Формирование информационоого сигнала с датчиков и его последующая обработка.	0,5 Часы	5,5 Часы		6 Часы
3	Основные алгоритмы контроля, защиты и управления судовыми механизмами				
3,1	Синтез алгоритмов управления на базе дискретной логики Принципы построения системы аварийно предупредительной сигнализации. Расмотрение видов сигналов контроля состояния судовых систем и механизмов. Алгоритмы обработки информационных сигналов, алгоритмы диагностики. Формирования алгоритмов управления и защиты судовых систем автоматического управления на базе дискретной логики.	1 Часы	5 Часы		6 Часы
3,2	Синтез алгоитнов управления для следящих систем Принципы построения следящих систем управления. Алгоритмы обработки информационных сигналов, алгоритмы диагностики. Формирования алгоритмов управления и защиты судовых систем автоматического управления на базе дискретной и аналоговой логики.	1 Часы	8 Часы		9 Часы
3,21	Лабораторная работа №2 Лабораторная работа. Разработка системы управления судовой балластной системы . (выполнение 5 часа, защита 1 час)			2 Часы	2 Часы
3,3	Синез алгоритмов управления с элементами адаптации Принципы построения микропроцессорных систем управления. Обзор судовых систем для которых прменимы алгоритмы с адаптацией управляющего сигнала. Пример разработки адапционных алгоритмов.	1 Часы	7 Часы		8 Часы
4	Среда разработки микропроцессорных систем управления				
4,1	Програмный пакет OWEN Logic. Рассмотрение среды разработки программного обеспечения для программируемых реле OWEN Logic. Основные функции и возможности пакета.	0,5 Часы	5,5 Часы		6 Часы
4,2	Создание проекта и конфигурирование модулей контроллера Создание проекта для заданного програмируемого реле, смена целевой платформы. Конигурация и настройка входов - выходов. Написание программы и создание функциональных блоков.	0,5 Часы	5,5 Часы		6 Часы
4,3	Основные операторы языка программирования Структура языка програмирования FDB. Основные ункции програмирования: логические функции, арифмитические функции, функции сравнения, сдвиговые и битовые функции. Состав функциональных блоков: триггеры, таймеры, генераторы, счетчики.	0,5 Часы	3,5 Часы		4 Часы

4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции			
1	Виды и классификация микропроцессорных систем контроля и управления.				
1,1	Виды и классификация микропроцессорных устройсв Рассматриваются виды микропросорных контроллеров их назанчение и функциональные возможности. Классификация микропроцессорных контроллеров. Функциональная схема и устройство програмируемых реле ПР103, ПР205 компании ОВЕН	ПК-60.(ИДК: ПК-60.3.1;)	ПК-61.(ИДК: ПК-61.3.1;)		
1,2	Конфигурирование модулей ввода и вывода Виды входов и выходов в программируемом реле, конигурация и их настройка. Обзор модулей расширения из линейки ПРМ. Изучение электрических схем подключения датчиков и устройств управления, схемные решения датчиков измерения мзических величин.	ПК-60.(ИДК: ПК-60.3.1;)	ПК-61.(ИДК: ПК-61.3.1;)		
2	Виды информации в системах контроля, защиты и управления.				
2,1	Обзор судовых объектов управления, их устройство и обслуживание Судовые механизмы и устроцства, законы управления алгоритмы защиты. Виды и формирование управляющих сигналов. Проведение испытаний и настройки конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств.	ПК-60.(ИДК: ПК-60.3.1;)	ПК-61.(ИДК: ПК-61.3.1;)		

2,11	Лабораторная работа №1 Лабораторная работа. Разработка простейшей системы управления одиночным механизмом или малой судовой ситемой. (выполнение 5 ч, защита 1 час)	ПК-60.(ИДК: ПК-60.У.1;ПК-60.В.1;)	ПК-61.(ИДК: ПК-61.У.1;ПК-61.В.1;)		
2,2	Обзор судовых систем контроля их устройство и обслуживание Обзор судовых систем, их принципы работы. Виды управляющих сигналов и сигналов контроля состояния объектов. Электрические параметры сигналов и их характеристики. Влияние помех при передачи сигналов.	ПК-60.(ИДК: ПК-60.З.1;)	ПК-61.(ИДК: ПК-61.З.1;)		
2,3	Аналоговые и дискретные датчикои. Виды датчиков измерения фзических параметров. Принцип работы аналоговых и дискретных датчиков. Формирование информационоого сигнала с датчиков и его последующая обработка.	ПК-60.(ИДК: ПК-60.З.1;)	ПК-61.(ИДК: ПК-61.З.1;)		
3	Основные алгоритмы контроля, защиты и управления судовыми механизмами				
3,1	Синтез алгоритмов управления на базе дискретной логики Принципы построения системы аварийно предупредительной сигнализации. Расмотрение видов сигналов контроля состояния судовых систем и механизмов. Алгоритмы обработки информационных сигналов, алгоритмы диагностики. Формирования алгоритмов управления и защиты судовых систем автоматического управления на базе дискретной логики.	ПК-60.(ИДК: ПК-60.З.1;)			
3,2	Синтез алгоитнов управления для следящих систем Принципы построения следящих систем управления. Алгоритмы обработки информационных сигналов, алгоритмы диагностики. Формирования алгоритмов управления и защиты судовых систем автоматического управления на базе дискретной и аналоговой логики.	ПК-60.(ИДК: ПК-60.З.1;)	ПК-61.(ИДК: ПК-61.З.1;)		
3,21	Лабораторная работа №2 Лабораторная работа. Разработка системы управления судовой балластной системы . (выполнение 5 часа, защита 1 час)	ПК-60.(ИДК: ПК-60.У.1;ПК-60.В.1;)	ПК-61.(ИДК: ПК-61.У.1;ПК-61.В.1;)		
3,3	Синез алгоритмов управления с элементами адаптации Принципы построения микропроцессорных систем управления. Обзор судовых систем для которых прменимы алгоритмы с адаптацией управляющего сигнала. Пример разработки адапционных алгоритмов.	ПК-60.(ИДК: ПК-60.З.1;)			
4	Среда разработки микропроцессорных систем управления				
4,1	Програмный пакет OWEN Logic. Рассмотрение среды разработки программного обеспечения для программируемых реле OWEN Logic. Основные функции и возможности пакета.	ПК-60.(ИДК: ПК-60.З.1;)			
4,2	Создание проекта и конфигурирование модулей контроллера Создание проекта для заданного програмируемого реле, смена целевой платформы. Конигурация и настройка входов - выходов. Написание программы и создание функциональных блоков.	ПК-60.(ИДК: ПК-60.З.1;)			
4,3	Основные операторы языка программирования Структура языка програмирования FDB. Основные ункции програмирования: логические функции, арифмитические функции, функции сравнения, сдвиговые и битовые функции. Состав функциональных блоков: триггеры, таймеры, генераторы, счетчики.	ПК-60.(ИДК: ПК-60.З.1;)			

5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен выполнять рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств	ПК-60.З.1 Знать технические и функциональные возможности современных микропроцессорных систем управления. Знать основные прниципы получения и обработки информации в системах автоматического контроля и управления.	ПК-60.У.1 Уметь применять методы контроля и диагностики электронных систем управления.	ПК-60.В.1 Владеть методикой проведения измерений. Владеть навыками работы с измерительным оборудованием

2	Способен читать электрические и простые электронные схемы	ПК-61.З.1 Знать обозначение радиоэлектронных компонентов и устройств автоматики. Знать требования ГОСТ к оформлению электрических схем.	ПК-61.У.1 Читать и рисовать электирические схемы для узлов автоматики СЭУ. Уметь пользоватся технической документацией.	ПК-61.В.1 Владеть навыками работы с программным обеспечением используемым для работы с конструкторской документацией.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1	A-III/1. Спецификация минимального стандарта компетентности для вахтенных механиков судов с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным о	A-III/1-2. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации	A-III/1-2.2. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

6.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Стол компьютерный (14 ед.); Стол рабочий (3 ед.); Стул (21 ед.); Доска аудиторная (1 ед.); Экран для проектора (2 ед.); Копировальный аппарат Sharp (1 ед.); Принтер (1 ед.); Компьютер (7 ед.); Ноутбук (2 ед.); Стенд лабораторный "Электроника" НТЦ-05 (1 ед.); Проектор Epson (1 ед) (968) Стол аудиторный (18 ед.); Стол рабочий (2 ед.); Стул (43 ед.); Стенд лабораторный 1 (10 ед.); Стенд лабораторный 2 (5 ед.); Принтер (1 ед.); Компьютер (15 ед.); Ноутбук (2 ед.); Интерактивная доска (1 ед); Проектор (1 ед) (977) Стол аудиторный (11 ед.); Стол рабочий (11 ед.); Стул (35 ед.); Доска аудиторная (2 ед.); Блок питания (8 ед.); Генератор (8 ед.); Осциллограф (8 ед.); Принтер (1 ед.); Компьютер (9 ед.); Стенд лабораторный "Электроника" (2 ед.); Интерактивная доска (1 ед.); Проектор (1 ед.) (979))	968,977,979
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	462,968,977

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

6.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	Перельман, Р.С.;Комплексная автоматизация судовых энергетических установок;учеб.пособие;Никифоров, Ю.А.Перельман, Р.С.-Одесса,Фенікс; <null> ;	2 008	Текст	1
3	Онасенко, В.С.;Автоматизация судовых энергетических установок:регулирование и управление;учеб.пособие для судовод.мех.спец.мореход.и аркт.уч-щ;Онасенко, В.С.-М.,Транспорт; <null> ;	1 981	Текст	4
4	Толшин, В.И.;Автоматизация судовых энергетических установок;учебник;Сизых, В.А.Толшин, В.И.-М.,ТрансЛит; <null> ;	2 006	Текст	34
5	Ширяев, В.П.;Автоматизированные системы управления судовой энергетической установкой и ее элементами;конспект лекций:учеб.пособие;Ширяев, В.П.-Владивосток,МГУ им.адм.Г.И.Невельского; URL: https://e.lanbook.com/book/20165 ;<null>	2 009	Электронный ресурс	0

6	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.

6.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

6.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

7. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
							2	3	4	5
				Вид контроля	Форма контроля		не зачтено	зачтено		
1	ПК-60.У.1, ПК-60.В.1, ПК-61.У.1, ПК-61.В.1	А-III/1.,А-III/1-2.	1,2,3,4	Текущий контроль	Лабораторная работа	Выполняются практические работы по заданным вариантам.	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; но допускает несколько недочетов, оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил в основном на все контрольные вопросы	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все контрольные вопросы
2	ПК-60.З.1, ПК-60.У.1, ПК-60.В.1, ПК-61.З.1, ПК-61.У.1, ПК-61.В.1	А-III/1.,А-III/1-2, А-III/1-2.2.	1,2,3,4	Текущий контроль	Тест	Выполняется тест 10 из 30 вопросов. Время выполнения 10 минут.	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

3	ПК-60.З.1, ПК-60.У.1, ПК-60.В.1, ПК-61.З.1, ПК-61.У.1, ПК-61.В.1	А-III/1-2.2.	1,2,3,4	Промежуточная аттестация	Зачет	Длительность 45 минут. Необходимо ответиить на 3 вопроса из 32	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности
4	ПК-60.З.1, ПК-60.У.1, ПК-60.В.1, ПК-61.З.1, ПК-61.У.1, ПК-61.В.1	А-III/1.,А-III/1-2, А-III/1-2.2.	1,2,3,4	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Итоговый тест. Содержит 20 заданий. Время выполнения 45 минут.	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

8. Разработчики:

	Доцент	Кафедра радиоэлектроники	Перевезенцев С. В.
(ученая степень)	*(занимаемая должность)*	*(место работы)*	*(ФИО)*

Лабораторные работы

по дисциплине «**Диагностирование судового электрооборудования**»

Контролируемые компетенции

ПК-60 Способен выполнять рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств

ПК-60.У.1 Уметь применять методы контроля и диагностики электронных систем управления.

ПК-60.В.1 Владеть методикой проведения измерений. Владеть навыками работы с измерительным оборудованием.

ПК-61 Способен читать электрические и простые электронные схемы

ПК-61.У.1 Читать и рисовать электрические схемы для узлов автоматики СЭУ. Уметь пользоваться технической документацией.

ПК-61.В.1 Владеть навыками работы с программным обеспечением используемым для работы с конструкторской документацией.

Компетенции Международной конвенции о подготовке и дипломированные моряков и несении вахты 1978

A-III/1. Спецификация минимального стандарта компетентности для вахтенных механиков судов с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением

A-III/1-2. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации

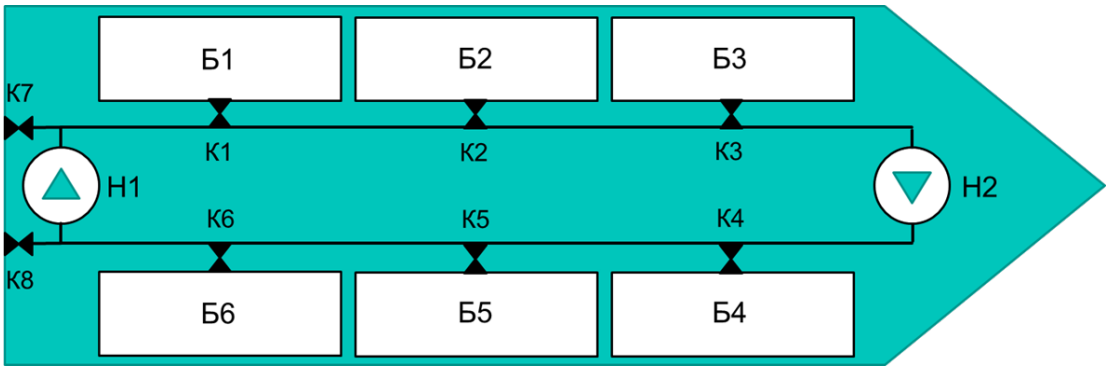
A-III/1-2.2. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования

Задание для выполнения лабораторных работы

Лабораторная работа № 1
«Балластная система»

Цель работы: получить навыки синтеза алгоритмов управления и реализации электронных систем управления

Задание: разработать для представленной балластной системы четыре функции перекачки воды.



Этап 1 – придумать функции для автоматизации
Для примера возьмем следующие функции
У1 – Функция первая (Закачать воду в балластные баки)
У2 – Функция вторая (Выкачивание воды из балластных баков)
У3 – Функция третья (Перекачка воды из одних баков в другие – выравнивание крена)
У4 – Функция четвертая (Перекачка воды из одних баков в другие – выравнивание дифферента)

Этап 2 – для заданных функций разработаем таблицу истинности открытия клапана и работы насоса. (открытие клапана и работа насоса отображается «1».

	У1	У2	У3	У4	Н1	Н2	К1	К2	К3	К4	К5	К6	К7	К8
У1	**1**	**0**	**0**	**0**	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
У2	**0**	**1**	**0**	**0**	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
У3	**0**	**0**	**1**	**0**	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
У4	**0**	**0**	**0**	**1**	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0

Этап 3 – составляем функции алгебры логики для всех клапанов и насосов

$$Н1 = У1\overline{У2}\,\overline{У3}\,\overline{У4} \vee \overline{У1}\,\overline{У2}\,\overline{У3}\,У4$$

$$Н2 = \overline{У1}\,У2\,\overline{У3}\,\overline{У4} \vee \overline{У1}\,\overline{У2}\,У3\,\overline{У4}$$

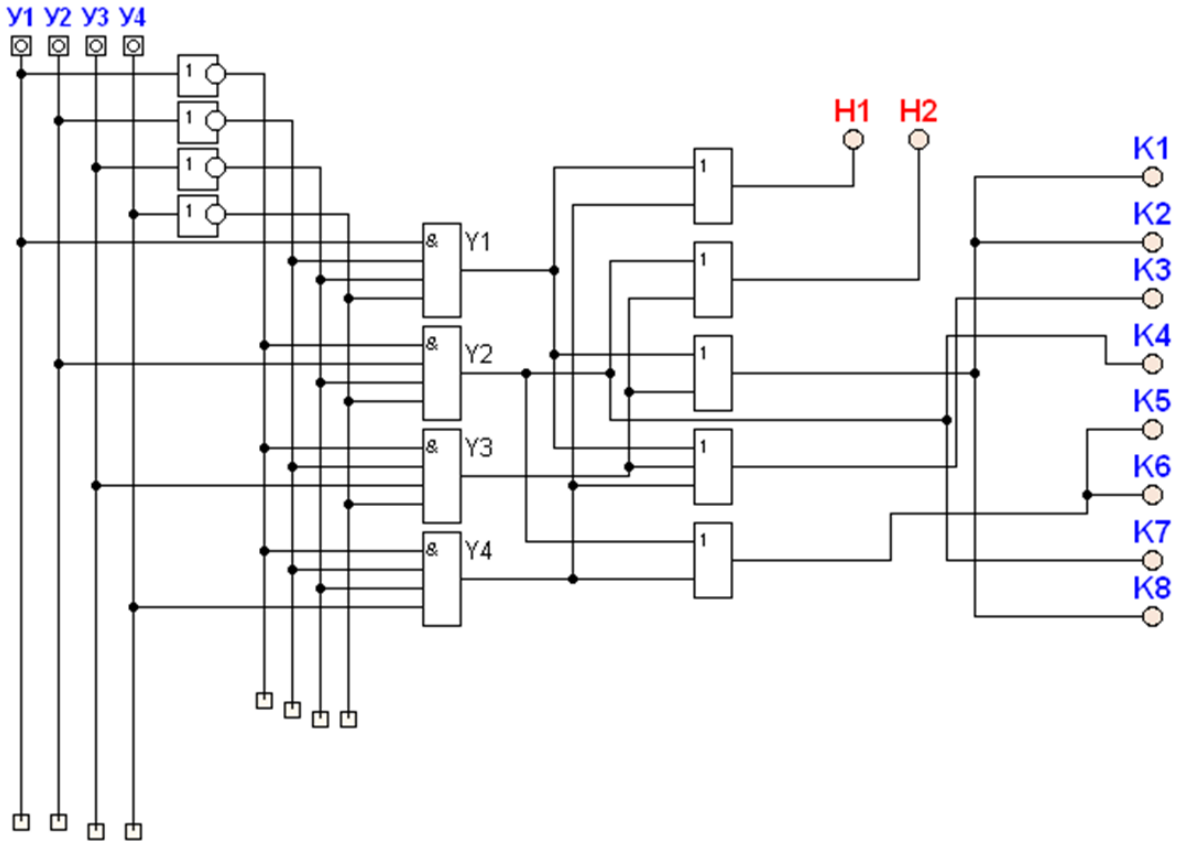
$$К1,К2,К8 = У1\overline{У2}\,\overline{У3}\,\overline{У4} \vee \overline{У1}\,\overline{У2}\,У3\,\overline{У4}$$

$$К3 = У1\overline{У2}\,\overline{У3}\,\overline{У4} \vee \overline{У1}\,\overline{У2}\,У3\,\overline{У4} \vee \overline{У1}\,\overline{У2}\,\overline{У3}\,У4$$

$$К4,К7 = \overline{У1}\,У2\,\overline{У3}\,\overline{У4}$$

$$К5,К6 = \overline{У1}\,У2\,\overline{У3}\,\overline{У4} \vee \overline{У1}\,\overline{У2}\,\overline{У3}\,У4$$

Этап 4 в программе DW модель схемы для симуляции процесса



Этап 4 – прошиваем программу в ПЛК
Этап 5 – оформляем отчет.

Лабораторная работа № 2

Для одного из узлов топливной системы (приведенной в методическом пособии «Промышленные контроллеры в судовых системах», а также в разделе «Практические работы») необходимо разработать структуру, принципиальную схему соединений, блок-схемы алгоритмов контроля и управления в соответствии с описанием принципов работы узла.

Вариант задания выбирается из таблиц 1 и 2 по двум последним цифрам номера зачетки.

Таблица 1

Последняя цифра номера зачетки	Номер узла	Алгоритмы
0	2.1	1.Управления перекачкой дизельного топлива из бака хранения топлива левого борта Б1 в расходную цистерну РЦ1. 2.Контроля уровня топлива в баке Б1 и цистерне РЦ1.
1	2.2	1.Управления перекачкой дизельного топлива из бака хранения топлива правого борта Б2 в расходную цистерну РЦ1. 2. Контроля уровня топлива в баке Б2 и цистерне РЦ1.

2	2.3	1.Управления перекачкой дизельного топлива из бака хранения левого борта в бак хранения правого борта. 2.Управления перекачкой дизельного топлива из бака хранения правого борта в бак хранения левого борта. 3.Контроля уровня топлива в баках во время перекачки.
3	2.4	1.Управления предварительной очисткой дизельного топлива 2. Контроля за состоянием включенных насоса и фильтра во время подкачки топлива.
4	2.5	1.Управления перекачкой моторного топлива из основного бака хранения Б3 в промежуточный бак Б4 с контролем состояния насоса. 2.Контроля уровня топлива в баке Б3
5	2.6	1.Управления подогревом моторного топлива, его предварительной очисткой и подачей в расходную цистерну. 2.Контроля уровня в расходной цистерне с отключением центрифуги при заполнении до максимума.
6	2.7	1.Контроля температуры моторного топлива в РЦ2 с включением возвратной перекачки топлива из расходной цистерны в промежуточный бак Б4. 2.Контроля тока включенного насоса Н5 с переключением на резервный насос. 3. Контроля уровня топлива в РЦ2 при перекачке
7	2.8	1.Управления подачей дизельного топлива к дизелю. 2.Управления подачей моторного топлива к дизелю.
8	2.9	1.Управления окончательной очисткой топлива с контролем состояния включенного фильтра. 2.Контроля состояния насосов Н7, Н8.
9	2.10	1.Контроля уровня дизельного топлива в расходной цистерне РЦ1. 2.Контроля уровня моторного топлива в расходной цистерне РЦ2. 3.Контроля соответствия состояния клапанов К6, К12 или К13, а также К6 и К7.

Таблица 2

Предпоследняя цифра номера зачетки	**Последовательность подключения модулей ввода/вывода**	**Последовательность подключения модулей ввода/вывода**
0	AI, DI, DO	DI, DO
1	AI, DO, DI	DO, DI
2	DI, AI, DO	DI, DO
3	DI, DO, AI	DO, DI
4	DO, AI, DI	DI, DO
5	DO, DI, AI	DO, DI
6	AI, DI, DO	DI, DO
7	DI, AI, DO	DO, DI
8	DO, AI, DI	DI, DO
9	DI, DO, AI	DO, DI

Принятые обозначения:

AI –аналоговый модуль ввода;

DI –дискретный (цифровой) модуль ввода;

DO – дискретный (цифровой) модуль вывода.

Тест
Контрольная по дисциплине
«Диагностирование систем автоматического управления»
(30 вопросов)

<u>Контролируемые компетенции</u>

ПК-60 Способен выполнять рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств

ПК-60.З.1 Знать технические и функциональные возможности современных микропроцессорных систем управления. Знать основные принципы получения и обработки информации в системах автоматического контроля и управления.

ПК-60.У.1 Уметь применять методы контроля и диагностики электронных систем управления.

ПК-60.В.1 Владеть методикой проведения измерений. Владеть навыками работы с измерительным оборудованием.

ПК-61 Способен читать электрические и простые электронные схемы

ПК-61.З.1 Знать обозначение радиоэлектронных компонентов и устройств автоматики. Знать требования ГОСТ к оформлению электрических схем.

ПК-61.У.1 Читать и рисовать электрические схемы для узлов автоматики СЭУ. Уметь пользоваться технической документацией.

ПК-61.В.1 Владеть навыками работы с программным обеспечением используемым для работы с конструкторской документацией.

<u>Компетенции Международной конвенции о подготовке и дипломированные моряков и несении вахты 1978</u>

A-III/1. Спецификация минимального стандарта компетентности для вахтенных механиков судов с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением

A-III/1-2. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации

A-III/1-2.2. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования

Задание # 1 *Вопрос:*

Аварийные сообщения на пульте оператора

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) автоматически формируются каждый раз в зависимости от ситуации
2) заранее вводятся в пульт на стадии проектирования
3) принимаются в готовом виде от контроллеров

Задание # 2 *Вопрос:*

Графическая и текстовая информация, выводимая на экран пульта

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) формируется в зависимости от состояния системы и действий оператора 2) формируется жестко на стадии проектирования и существенно менять форму во время работы не может
3) формируется на экране из стандартных объектов по командам от контроллеров

Задание # 3 *Вопрос:*

Для создания программных модулей контроллера используется

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) LAD/STL/FBD
2) NetPro
3) SIMATIC Manager

Задание # 4 *Вопрос:*

Конфигурирование контроллеров производится в программе

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) HW Config
2) NetPro
3) SIMATIC Manager

Задание # 5 *Вопрос:*

Основной уровень проекта управляющей системы составляют следующие компоненты:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) контроллеры семейства Simatic, модули аналогового и дискретного ввода/вывода, интерфейсные модули
2) контроллеры семейства Simatic, персональные компьютеры, операторские пульты, интерфейсы
3) персональные компьютеры, программное обеспечение, базы данных

Задание # 6 *Вопрос:*

При конфигурировании модулей аналогового ввода можно настроить

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) частоту подавления помехи, фильтрацию (сглаживание) входного сигнала, задать верхний и нижний пределы входного сигнала
2) частоту подавления помехи, фильтрацию (сглаживание) входного сигнала, задать верхний и нижний пределы измерения
3) частоту подавления помехи, фильтрацию (сглаживание) входного сигнала, задать состояние входных сигналов при отказе контроллера

Задание # 7

Вопрос:

При конфигурировании модулей аналогового вывода можно настроить

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) настроить тип входного сигнала (ток или напряжение), определить диапазон входного сигнала, задать состояние входов при переводе модуля центрального процессора в состояние «STOP»
2) настроить тип выходного сигнала (ток или напряжение), определить диапазон выходного сигнала
3) настроить тип выходного сигнала (ток или напряжение), определить диапазон выходного сигнала, задать состояние выходов при переводе модуля центрального процессора в состояние «STOP»

Задание # 8 *Вопрос:*

При конфигурировании модулей дискретного ввода

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) все настройки выполнены аппаратно в самом модуле
2) можно задать верхний и нижний пределы измерения
3) можно настроить тип входного сигнала

Задание # 9 *Вопрос:*

При конфигурировании модулей дискретного вывода можно

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) задать состояние выходов при переводе модуля центрального процессора в состояние «STOP»
2) настроить тип выходного сигнала (ток или напряжение)
3) определить диапазон выходного сигнала

Задание # 10

Вопрос:

Программное конфигурирование узлов контроллера должно соответствовать

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) подключению и настройке датчиков и исполнительных устройств системы
2) программе обработки принимаемых и передаваемых данных
3) размещению этих узлов при аппаратной сборке контроллера

Задание # 11

Вопрос:

Пульт оператора может получать данные

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) от датчиков и контроллеров подключенных к нему
2) от датчиков подключенных к нему
3) от контроллеров и OPC серверов подключенных к нему

Задание # 12

Вопрос:

Создание проекта осуществляется в программе

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) HW Config
2) ProTool
3) SIMATIC Manager

Задание # 13

Вопрос:

В состав программного обеспечения контроллера могут входить

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) организационные блоки, функции и функциональные блоки, блоки данных
2) организационные блоки, функции, блоки данных
3) функции, функциональные блоки, блоки данных

Задание # 14

Вопрос:

Визуализация технологического процесса на пульте оператора производится с использованием программы

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) HW Config
2) NetPro

3) ProTool

Задание # 15

Вопрос:

Возможность установки пультов предусмотренна в:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) Комплексных иерархических системах
2) Местных системах управления
3) Микропроцессорных системах управления

Задание # 16

Вопрос:

Для включения блоков в программное обеспечение используется

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) LAD/STL/FBD
2) NetPro
3) SIMATIC Manager

Задание # 17

Вопрос:

Для доступа к входам/выходам из программы

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) используются абсолютные адреса
2) определяются символьные имена
3) пользователем определяются адреса входов относительно адреса модуля

Задание # 18

Вопрос:

Интерфейсы ввода/вывода по направлению потока информации делятся

Выберите один из 3 вариантов ответа: 1)
интерфейсы ввода
2) интерфейсы дискретные
3) интерфейсы импульсных сигналов

Задание # 19

Вопрос:

По требованию Регистра при использовании графических панелей на судах их должно устанавливаться:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) достаточно одного в ходовой рубке
2) не менее двух
3) чем больше, тем лучше

Задание # 20

Вопрос:

Понятик КВИТИРОВАНИЕ относится к

Выберите один из 3 вариантов ответа: 1) АПС
2) СЗ
3) СИиР

Задание # 21

Вопрос:

При разработке программы контроллера на языке функционального плана (FBD) программа представлена в виде

Выберите один из 3 вариантов ответа: 1) блочной диаграммы
2) текста на языке ассемблера
3) текста на языке высокого уровня (типа Basic)

Задание # 22

Вопрос:

Принципиальные схемы должны прилагатсья для:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) Аппаратного обеспечения компьютерных систем
2) Устройств ввода вывода
3) Устройств защиты вспомогательных механизмов.

Задание # 23

Вопрос:

Программное обеспечение STEP7 предназначено

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) для создания проекта, конфигурирования аппаратных средств и интерфейсов, подготовки программ для контроллеров ADAM-5510
2) для создания проекта, конфигурирования аппаратных средств и интерфейсов, подготовки программ для контроллеров ICPDAS I-8000
3) для создания проекта, конфигурирования аппаратных средств и интерфейсов, подготовки программ для контроллеров SIMATIC S7-300/400

Задание # 24

Вопрос:

Пульт оператора может:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) как отображать, так и принимать данные 2) только отображать данные
3) только принимать данные

Задание # 25

Вопрос:

Связь между пультом оператора и контроллерами может осуществляется

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) через шину MPI и RS232
2) через шину Profibus и USB
3) через шину MPI или Profibus

Задание # 26

Вопрос:

Связь параметров пульта оператора с контроллерами производится

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) с использованием абсолютных адресов
2) через OPC-сервер
3) через теги

Задание # 27

Вопрос:

Тегом называется

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) параметр сетевой карты
2) ссылка на переменную пульта или контроллера
3) ссылка на программу контроллера

Задание # 28

Вопрос:

Терминалы бывают

Выберите несколько из 3 вариантов ответа:

1) Анлоговые (AI\AO)
2) текстовые

3) формата GUI

Задание # 29

Вопрос:

Топологию сетевых соединений системы можно просмотреть в программе

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) HW Config
2) NetPro
3) ProTool

Задание # 30

Вопрос:

Экранная форма предназначена

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) для визуализации технологического процесса
2) для отображения блок-схемы программного обеспечения
3) для отображения связи рабочих параметров системы

Конец

Вопросы для самоконтроля к зачету

по дисциплине «Диагностирование систем автоматического управления»

<u>Контролируемые компетенции</u>

ПК-60 Способен выполнять рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств

ПК-60.З.1 Знать технические и функциональные возможности современных микропроцессорных систем управления. Знать основные принципы получения и обработки информации в системах автоматического контроля и управления.

ПК-60.У.1 Уметь применять методы контроля и диагностики электронных систем управления.

ПК-60.В.1 Владеть методикой проведения измерений. Владеть навыками работы с измерительным оборудованием.

ПК-61 Способен читать электрические и простые электронные схемы

ПК-61.З.1 Знать обозначение радиоэлектронных компонентов и устройств автоматики. Знать требования ГОСТ к оформлению электрических схем.

ПК-61.У.1 Читать и рисовать электрические схемы для узлов автоматики СЭУ. Уметь пользоваться технической документацией.

ПК-61.В.1 Владеть навыками работы с программным обеспечением используемым для работы с конструкторской документацией.

<u>Компетенции Международной конвенции о подготовке и дипломированные моряков и несении вахты 1978</u>

A-III/1. Спецификация минимального стандарта компетентности для вахтенных механиков судов с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением

A-III/1-2. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации

A-III/1-2.2. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования

1. Назначение и основные функции программного пакета CODESYS.
2. Виды общесудовых систем управления.
3. Основные элементы и обозначения, используемые в структурных и функциональных схемах.
4. Основные элементы блок схем.
5. Оставление блок схем для дискретных алгоритмов управления.
6. Составление блок схем при работе с аналоговыми датчиками.
7. Способы управления основными судовыми объектами.
8. Формирование управляющих сигналов для типовых судовых систем.
9. Способы чтения информации с датчиков.
10. Подключение дискретных исполнительных устройств к микроконтроллерам.
11. Подключение аналоговых исполнительных устройств к микроконтроллерам.
12. Алгоритмы управления исполнительными устройствами.
13. Алгоритмы защиты исполнительных устройств.
14. Алгоритмы блокировки и диагностики исполнительных устройств.
15. Установка и запуск среды CoDeSys .
16. Конфигурирование среды CoDeSys под заданный тип контроллера.
17. Разработка проекта в CoDeSys.
18. Конфигурация модулей и привязка входов и выходов.
19. Процедура написания программ в среде CoDeSys.
20. Режим отладки программ среде CoDeSys.
21. Программирование контроллеров в CoDeSys.
22. Написание программ для работы с дискретной информацией.
23. Написание программ для работы с аналоговой информацией.
24. Написание программ с временными интервалами.
25. Подключение устройств индикации, вывода текстовой и графической информации.
26. Написание программ для систем управления на жесткой логике.
27. Написание программ управления для нечеткой логики.
28. Написание программ управления для систем с обратными связями.
29. Написание программы для системы управления с элементами обучения поведению.
30. Виды структур судовых систем управления.
31. Способы построения судовых систем автоматического управления.
32. Требования к конструкции системы и ее элементам.
33. Требования к САУ
34. Требования к АПС
35. Требования к системам защиты
36. Требования к системам индикации и регистрации, а также к компьютерным системам и их интеграции.
37. Требования к судовым компьютерам и компьютерным системам.
38. Требования к каналам передачи информации. Виды каналов передачи информации.
39. Архитектура контроллеров ОВЕН.
40. Идеология разработки систем АСУТП.
41. Разработка проекта в CODESYS. Последовательность действий при создании проекта.

42. Основные логические операторы.
43. Операторы сравнения.
44. Запуск программы на выполнение.
45. Эмуляция программного кода
46. Основные способы отладки программного кода
47. Аппаратное конструирование и программное конфигурирование контроллеров.
48. Конфигурирование узлов проекта второго уровня (сигнальных модулей): модулей аналогового ввода, аналогового вывода и дискретного ввода/вывода.
49. Визуализация программного процесса в CODESYS .
50. Требования и построение местных систем управления.

Итоговые тестовые задания

по дисциплине «Диагностирование систем автоматического управления»

Контролируемые компетенции

ПК-60 Способен выполнять рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств

№ п/п	Виды тестовых заданий	Тестового задания
1.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Как часто рекомендуется проводить техническое обслуживание судовых полупроводниковых преобразователей электроэнергии? 1) Не реже одного раза в месяц. 2) Не реже одного раза в 3 месяца. 3) Не реже одного раза в 6 месяцев. 4) Не реже одного раза в год. *Запишите цифру правильного ответа*
2.	Комбинированное задание (с выбором одного ответа и обоснованием выбора)	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. В системе с дублированными ПЛК (основной/резервный) произошёл автоматический переход на резерв, но на мониторе ПК не отображается актуальная информация. Что наиболее вероятно? 1) Отказ исполнительного механизма в резервной ветке. 2) Несинхронизированность баз данных/настроек между основным и резервным ПЛК. 3) Проблема с отображением на стороне ПК (настройки SCADA, потеря связи с резервным ПЛК). 4) Сбой в работе датчика, инициировавшего переключение. *Запишите цифру правильного ответа и обоснуйте выбор (представьте обоснование и порядок расчета)*
3.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. 1. Что в первую очередь обеспечивает применение ПЛК в судовых системах управления? 1) Уменьшение количества персонала на борту. 2) Повышение надёжности и точности управления технологическими процессами. 3) Снижение требований к квалификации механиков. 4) Полное устранение необходимости в техобслуживании. *Запишите цифру правильного ответа*
4.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. 2. Какой элемент отвечает за приём сигналов от датчиков в системе на базе ПЛК? 1) Модуль вывода. 2) Блок питания. 3) Модуль ввода. 4) Исполнительный механизм. *Запишите цифру правильного ответа*

<table>
<tr><td>5.</td><td>Комбинированное задание (с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора)</td><td>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы и запишите развернутый обоснованный ответ.
Какие меры необходимо предпринять перед началом ремонтных работ на судовом электрооборудовании?
1) Отключить питание.
2) Установить предупреждающие таблички.
3) Проверить отсутствие напряжения индикатором.
4) Подготовить инструменты.
5) Оповестить вахтенного помощника.
Запишите все цифры правильного ответа и обоснуйте выбор</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Комбинированное задание (с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора)</td><td>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы и запишите развернутый обоснованный ответ.
Какие параметры контролируют при диагностике аккумуляторных батарей?
1) Плотность электролита.
2) Сопротивление изоляции.
3) Напряжение на клеммах.
4) Температуру корпуса.
5) Уровень электролита.
Запишите все цифры правильного ответа и обоснуйте выбор</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Тестовое задание закрытого типа на установление последовательности</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность
Установите правильную последовательность действий при первичном вводе в эксплуатацию судовой системы на базе ПЛК
1) подключение силовых и сигнальных цепей, заземление;
2) проверка соответствия монтажа схеме, прозвонка цепей;
3) подача питания на шкаф управления, проверка напряжений;
4) загрузка программы в ПЛК, настройка параметров;
5) тестовый запуск в ручном режиме, проверка дискретных и аналоговых сигналов;
6) тестовый запуск в автоматическом режиме, отладка защит и блокировок.
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Тестовое задание закрытого типа на установление соответствия</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие элементов судовой автоматики с их функций
<table><tr><td>А. Реле перегрузки</td><td>1. Регулирование температуры</td></tr><tr><td>Б. Термостат</td><td>2. Защита от превышения тока</td></tr><tr><td>В. Контактор</td><td>3. Дистанционное включение/выключение</td></tr><tr><td>Г. Датчик давления</td><td>4. Сигнализация при отклонении давления</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Открытое задание (с развернутым ответом)</td><td>Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ.
Зачем в судовых системах управления применяют «горячее резервирование» ПЛК.</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Открытое задание (с развернутым ответом)</td><td>Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ.
Чем принципиально отличается работа «программного реле» от электромеханического реле в составе судовой системы управления?</td></tr>
</table>

ПК-61 Способен читать электрические и простые электронные схемы

№ п/п	Виды тестовых заданий	Тестового задания

1.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. 4. Какой сигнал обычно передаёт датчик температуры в систему на базе ПЛК? 1) Только дискретный (включено/выключено). 2) Только цифровой по протоколу Wi Fi. 3) Аналоговый (например, 4–20 мА) или цифровой по полевой шине. 4) Механическое перемещение контакта. *Запишите цифру правильного ответа*
2.	Комбинированное задание (с выбором одного ответа и обоснованием выбора)	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Для чего в ПЛК используется энергонезависимая память? 1) Выполнение пользовательской программы. 2) Обновление выходов. 3) Опрос (чтение) входов. 4) Проверка ошибок в программе. *Запишите цифру правильного ответа и обоснуйте выбор (представьте обоснование и порядок расчета)*
3.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Какой тип резервирования чаще всего применяют в критически важных судовых системах на базе ПЛК? 1) «Горячий резерв» (резервный ПЛК работает параллельно и готов мгновенно взять управление на себя). 2) Хранение запасной платы в кладовой. 3) Периодическое ручное переключение между контроллерами. 4) Использование только одного ПЛК без дублирования *Запишите цифру правильного ответа*
4.	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Какая электрическая схема предназначена для отображения полного состава элементов и связей между ними, включая вспомогательные цепи, и служит основанием для разработки других конструкторских документов? 1) Принципиальная (полная) схема 2) Схема соединений (монтажная) 3) Схема расположения 4) Объединённая схема *Запишите цифру правильного ответа*
5.	Комбинированное задание (с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора)	Прочитайте текст, выберите все правильные ответы и запишите развернутый обоснованный ответ. 2. При диагностике системы балластного управления выявлены следующие симптомы: на панели оператора нет данных о текущем уровне в цистерне, но локальный механический уровнемер показывает корректные значения. 1) Обрыв сигнального кабеля от датчика уровня до модуля ввода ПЛК. 2) Неисправность аналогового модуля ввода в ПЛК. 3) Сбой в ПО визуализации (HMI/SCADA), при этом ПЛК получает данные корректно. 4) Отказ локального механического уровнемера. 5) Некорректная калибровка датчика уровня, из-за чего сигнал выходит за диапазон модуля ввода. *Запишите все цифры правильного ответа и обоснуйте выбор*
6.	Комбинированное задание (с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора)	Прочитайте текст, выберите все правильные ответы и запишите развернутый обоснованный ответ. Какие требования РМРС необходимо учитывать при проектировании системы автоматизации балластной системы на базе ПЛК? 1) ПЛК должен сохранять работоспособность при крене до 22,5° и качке. 2) Степень защиты корпуса ПЛК должна быть не ниже IP56.

<table>
<tr><td></td><td></td><td>3) Система должна обеспечивать регистрацию операций с балластом в соответствии с требованиями IMO и PMPC.
4) Все датчики должны иметь аналоговый выход 4–20 мА.
5) Система должна иметь возможность ручного управления при отказе автоматики.
Запишите все цифры правильного ответа и обоснуйте выбор</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Тестовое задание закрытого типа на установление последовательности</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность
Установите правильную последовательность шагов при диагностике отсутствия команды на включение насоса (ПЛК показывает «AUTO», все блокировки сняты)Проверка изоляции обмоток мегомметром.
1) проверить наличие питания на катушке контактора и состояние силовых контактов;
2) проверить состояние дискретного выхода ПЛК (напряжение/замыкание) и цепи до промежуточного реле;
3) проверить в ПО ПЛК состояние бита выхода и логику программы (есть ли команда, нет ли программных блокировок);
4) проверить целостность сигнальных кабелей от ПЛК до клеммной колодки и до контактора.
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Тестовое задание закрытого типа на установление соответствия</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между элементом системы и его функцией
<table><tr><td>А) Модуль аналогового ввода.</td><td>1.Выполняет пользовательскую программу, обрабатывает данные и управляет работой модулей.</td></tr><tr><td>Б) Модуль дискретного вывода.</td><td>2.Принимает непрерывные сигналы (например, 4–20 мА) от датчиков и преобразует их в цифровой код.</td></tr><tr><td>В) Центральный процессор (CPU) ПЛК.</td><td>3.Обеспечивает обмен данными с SCADA-системой или другим ПЛК по полевой шине (Modbus, ProfiNet и др.).</td></tr><tr><td>Г) Коммуникационный модуль.</td><td>4.Формирует команды включения/выключения (например, на контактор насоса) — выдаёт дискретные сигналы.</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Открытое задание (с развернутым ответом)</td><td>Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ.
Назовите основной документ, регламентирующий требования к судовым электрическим схемам и оборудованию в России.</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Открытое задание (с развернутым ответом)</td><td>Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ.
Объясните, для чего в программе ПЛК, управляющей насосом, применяют задержку на включение (программное реле времени), и какой технический эффект она даёт?</td></tr>
</table>