

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2026 11:32:14
 Уникальный программный ключ:
 85306c9e2a7a745f1569d31d35a52c8d12d7a161

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.30

Микропроцессорные системы управления рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электрооборудования и автоматики		
Образовательная программа	26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" Специализация "Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта" год начала подготовки 2024		
Квалификация	инженер-электромеханик		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамен 7	
аудиторные занятия	56	курсовая работа 7	
самостоятельная работа	76		
часов на контроль	36		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	8 5/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	32	32	32	32
Иная контактная работа	12	12	12	12
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07
Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"
Специализация "Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта"
год начала подготовки 2024

Рабочую программу составил(и):

д.т.н., Профессор, Филюшов Юрий Петрович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Палагушкин Борис Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является обеспечение расширенного уровня знаний, умений и навыков, необходимых для формирования способности профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, а также умения осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ их результатов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-6: Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями

ПК-6.1: Умеет осуществлять безопасное техническое использование компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями

ПК-6.2: Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Структурные и функциональные особенности микропроцессорных систем управления, а также основные инструктивные и регламентирующие документы по их использованию и техническому обслуживанию
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать необходимую техническую документацию для выполнения возникающих задач в процессе использования и технического обслуживания микропроцессорных систем управления
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками подготовки оборудования, приборов и инструментов микропроцессорных систем к их техническому использованию и обслуживанию

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Микропроцессорные системы управления				
Лек	Микроконтроллер как программируемый элемент цифровой техники /Лек/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.2	0
Лаб	Изучение структуры и характеристик микропроцессора. Изучение основ программирования микропроцессора. Изучение цифрового регулятора на примере программируемого реле. Изучение регулятора температуры на основе микроконтроллера /Лаб/	7	6	Л1.2Л2.2Л3.2	0
Ср	Формирование математических моделей в аналитическом и структурном виде. Анализ и синтез цифровых схем. /Ср/	7	20	Л1.2	0
Раздел	Раздел 2.				
Лек	Структура и основные элементы цифровой системы управления. /Лек/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1	0
Лаб	Программирование процедур обмена с общей и изолированной шиной. Изучение процедуры обмена в режиме прерывания. Преобразование сигналов датчиков технологической информации /Лаб/	7	10	Л1.2Л2.2Л3.2	0
Ср	Структура и основные элементы цифровой системы управления. /Ср/	7	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3	0
Раздел	Раздел 3.				

Лек	Этапы разработки системы автоматического управления с микроконтроллером в качестве регулятора /Лек/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	0
Лаб	Изучение структуры и характеристик микропроцессора. /Лаб/	7	10	Л1.3Л2.3Л3. 2	0
Ср	Этапы разработки системы автоматического управления с микроконтроллером в качестве регулятора /Ср/	7	20	Л1.1 Л1.2Л2.2	0
Раздел	Раздел 4.				
Лек	Современные микроконтроллеры и их применение в автоматизированных системах /Лек/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Средства обеспечения интерфейса в микропроцессорной системе. Составление блок-схемы алгоритма управления процессом. /Лаб/	7	6	Л1.2Л2.2Л3. 2	0
Ср	Современные микроконтроллеры и их применение в автоматизированных системах /Ср/	7	16	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	0
ИКР	Микропроцессорные системы управления /ИКР/	7	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Микроконтроллер как программируемый элемент цифровой техники
Микроконтроллер – состав и назначение основных элементов в микропроцессорных системах управления. Состав и назначение отдельных частей микро-ЭВМ, предназначенной для целей управления. Принципы выбора и оценки микроЭВМ. Микропроцессоры с аппаратным и микропрограммным принципами управления. Безопасное техническое требование микропроцессорных систем управления в соответствии с международными и национальными требованиями.

Тема 2 Структура и основные элементы цифровой системы управления.
Основные элементы цифровой САУ. Типичные примеры дискретных систем управления технологическими процессами. Преобразование сигналов. Способы передачи данных в микропроцессорных системах. Влияние технических характеристик микропроцессора (разрядность данных, временные характеристики и др.) на характеристики замкнутой САУ (точность регулирования, запаздывание, устойчивость и др.). Выбор архитектуры микропроцессора. Технические средства обеспечения интерфейса микропроцессорных систем управления.

Тема 3 Этапы разработки системы автоматического управления с микроконтроллером в качестве регулятора.
Определение структуры системы. Формулирование требований к программному обеспечению, необходимому пользователю. Действия по загрузке изучаемых систем. Разработка блок-схемы алгоритма процесса управления. Машинноориентированные схемы алгоритма. Средства отладки. Структура команд языка АССЕМБЛЕР. Типы команд. Программное обеспечение интерфейса. БИС последовательного и параллельного интерфейса. Процедура обмена по прерыванию. Программируемый контроллер прерываний. Реализация обмена.

Тема 4 Современные микроконтроллеры и их применение в автоматизированных системах.
Однокристальные микроЭВМ в структуре контроллера. Структура, программирование, основные характеристики, примеры применения. Унифицированные цифровые промышленные регуляторы. Структура, основные характеристики, области и особенности применения в судовых системах. Правила безопасного технического использования и обслуживания судовых микропроцессорных систем управления. Программируемые логические контроллеры.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Курсовая работа в 7 семестре
Экзамен в 7 семестре.

6.2. Темы письменных работ

Курсовая работа в 7 семестре на тему "Проектирование микропроцессорных систем управления"

6.3. Контрольные вопросы и задания

Этап I- Формирование знаний

Примерные вопросы для экзамена:

1. Формирование математических моделей электрических цепей и устройств в структурном и аналитическом виде.
2. Математическая модель длинной линии энергоснабжения для расчета ударного тока короткого замыкания.
3. Математические модели различных типов электрических машин.
4. Структурная схема преобразователя частоты для работы с различными типами машин переменного тока.
5. Алгоритмы микропроцессорного управления электрическими машинами.

Этап II – Формирование способностей

Примерные вопросы для экзамена:

1. Перечислите основные принципы построения и функционирования цифровых систем различного назначения.
2. Опишите архитектуру построения микропроцессоров.
3. Перечислите способы организации интерфейса микропроцессора с внешними устройствами системы.
4. Перечислите стандарты интерфейса микропроцессора.
5. Способы технического и программного обеспечения связи микропроцессора с внешними устройствами – датчиками и приемниками информации.

Этап III – Интеграция способностей

Примерные вопросы для экзамена:

1. В програмном пакете MathCad сформировать математические модели режимов короткого замыкания и холостого хода трансформатора.
2. В програмном пакете MathCad сформировать математическую модель управления машиной переменного тока. Рассчитать регуляторы замкнутых контуров тока и скорости.
3. Програмное обеспечение для микропроцессорного устройства.
4. Алгоритмы для программируемого логического контроллера.
5. Связи программируемого логического контроллера с внешними устройствами – датчиками и приемниками информации.

Примерные задания для защиты курсовой работы:

1. Разработать функциональную схему и алгоритм работы системы управления производственным объектом. Варианты объектов для задания:

- двигатель постоянного тока (пуск в функции времени);
- двигатель постоянного тока (пуск в функции тока);
- бойлер (поддержание уровня воды и заданной температуры);
- устройство для балансировки роторов;
- бетономешалка;
- посудомоечная машина;
- судовые генераторы (включение на параллельную работу).

2. Составить на языке АССЕМБЛЕР программу опроса нескольких датчиков и контроля принимаемой информации. Два датчика – датчики события, еще два – датчики количества.

3. Составить АССЕМБЛЕР-программу двухфазного управления шаговым двигателем.

4. Составить алгоритм и программу реализации ПД-регулятора.

5. Составить алгоритм и программу реализации ПИ-регулятора.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки экзамена по дисциплине.

Экзамен по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций. Экзамен проводится по билетам, установленным кафедрой, в письменной или устной форме, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. Оценка «отлично» выставляется при условии, если студент отвечает правильно на 85% и более поставленных вопросов. Оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно от 70 % до 85% поставленных вопросов. Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент отвечает правильно от 50% до 70% поставленных вопросов. Если преподаватель считает ситуацию сомнительной для выставления удовлетворительной оценки, он вправе задать дополнительные вопросы.

Во всех остальных случаях ставится оценка «неудовлетворительно»

Методика оценки курсовой работы:

Курсовая работа по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение этапов (части) компетенций, этап III- Интеграция способностей.

Во время защиты курсовой работы оценивается срок и качество его выполнения, а также знание теоретического материала по темам задания. По результатам защиты в форме беседы с преподавателем обучающемуся выставляется оценка по 4-х балльной шкале.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гросс Владимир Юлиусович, Кузнецов Борис Зосимович	Введение в микропроцессорную технику: учеб. пособие	Новосибирск: НГАВТ, 2006
Л1.2	Хартов Вячеслав Яковлевич	Микропроцессорные системы: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника", спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"	Москва: Академия, 2010
Л1.3	Смирнов Ю.А., Соколов С. В., Титов Е. В.	Физические основы электроники: учеб. пособие	Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Палагушкин, Романов	Электрооборудование и автоматика судов: Курс лекций для студентов спец.180400"Электропривод и автоматика промышл.установок и технолог.комплексов"	Новосибирск, [20-?]
Л2.2	Симаков Геннадий Михайлович, Палагушкин Борис Владимирович	Микропроцессорные средства, микропроцессорные системы управления: программа, метод.разраб. и контрол. задания для студентов заоч. обучения	Новосибирск: НГАВТ, 2008
Л2.3	Гросс В. Ю., Гурова Е. Г.	Теория автоматического управления: метод. указ. к компьютерному варианту лаб. работ по курсу "Теория автоматического управления" для студентов спец. "Электропривод и автоматика промышленных установок и техн. комплексов", и "Эксп. судового электрооборудования и средств автоматики"	Новосибирск, 2010

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Палагушкин Борис Владимирович, Путинцев Николай Николаевич, Симаков Геннадий Михайлович	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов: метод. указ. к лаб. работам для студентов 4-5 курсов электромех. фак. (спец.180400) всех форм обучения	Новосибирск: НГАВТ, 2005
Л3.2	Кравченко Жорж Яковлевич, Палагушкин Борис Владимирович, Дёмин Юрий Васильевич, Алаев Евгений Георгиевич	Методическое руководство: [для студ. всех фак. СГУВТ по дисциплин. "Автоматизация технологических комплексов водного транспорта", "Автоматика на водном транспорте" и др.]	Новосибирск: СГУВТ, 2015

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК (стационарный) 6 шт.; Лабораторные стенды: Функциональная схема электропривода FRS-520 - асинхронного двигателя короткозамкнутым ротором, Функциональная схема электропривода FR-A-540 - асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, Стенд основных встроенных и специальных встроенных функций, Функциональная схема электропривода FRE-540 - асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, Функциональная схема сервопривода MR-J2-10C-S100, Исследования работы ПЛК FX2n-32CCL с панелью оператора; Лабораторное оборудование: Система генератор—двигатель на одном валу, 3 шт., Осциллограф С1-93, Двигатель
Лаборатория автоматизированного электропривода с микропроцессорным управлением – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК (стационарный) 6 шт.; Лабораторные стенды: Функциональная схема электропривода FRS-520 - асинхронного двигателя короткозамкнутым ротором, Функциональная схема электропривода FR-A-540 - асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, Стенд основных встроенных и специальных встроенных функций, Функциональная схема электропривода FRE-540 - асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, Функциональная схема сервопривода MR-J2-10C-S100, Исследования работы ПЛК FX2n-32CCL с панелью оператора; Лабораторное оборудование: Система генератор—двигатель на одном валу, 3 шт., Осциллограф С1-93, Двигатель
Лаборатория автоматики - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска 1 шт.; Комплект учебной мебели; Лабораторное оборудование: ПК, 7шт.; 3D-принтер, 7 шт.; Универсальный микропроцессорный комплекс, 10 шт.; Аналоговый вычислительный комплекс – 6, 5 шт.
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска 1 шт.; Комплект учебной мебели; Лабораторное оборудование: ПК, 7шт.; 3D-принтер, 7 шт.; Универсальный микропроцессорный комплекс, 10 шт.; Аналоговый вычислительный комплекс – 6, 5 шт.