

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Микропроцессорные системы управления в судовой энергетике

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики

Специализация: Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики, включая МАНС

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1093451
Подписал: заведующий кафедрой Зябров Владислав
Александрович
Дата: 06.07.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Микропроцессорные системы управления в судовой энергетике» является подготовка специалиста способного выполнять профессиональные обязанности по эксплуатации судовых систем комплексной и индивидуальной автоматизации технических средств судов на основе микропроцессорной техники в соответствии с государственным образовательным стандартом и требованиями ПДНВ.

Задачами освоения дисциплины «Микропроцессорные системы управления в судовой энергетике» является формирование у обучающихся:

- знания фундаментальных понятий и принципов построения микропроцессорных систем управления;
- умения программировать микропроцессорные системы управления;
- знаний, умений и навыков для обеспечения грамотной эксплуатации электронной аппаратуры;
- знаний, умений и навыков в области построения, модернизации и эксплуатации микропроцессорных систем автоматизации технических средств судов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-5 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-2 - Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;

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

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основные информационные технологии и программные средства, которые применяются при решении задач профессиональной деятельности;

Конструкция и принципы работы механических систем, включая первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку; вспомогательные механизмы в машинном отделении; системы управления рулем; системы обработки грузов; палубные механизмы; бытовые судовые системы;

Технологические процессы (регламенты), осуществляемые с электрооборудованием;

Опасности и меры предосторожности, требуемые при эксплуатации силовых систем напряжением выше 1 000 вольт;

Теоретические разделы термодинамики, механики и гидромеханики;

Устройство (конструкция) электрооборудования и устройств автоматики;

Назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматики, электрорадионавигационных систем, судового бытового оборудования;

Высоковольтные технологии, включая специальный технический тип высоковольтных систем и опасности, связанные с рабочим напряжением более 1 000 вольт;

Гребные электрические установки судов, электродвигатели и системы управления;

Принципы эксплуатации всех систем внутрисудовой связи;

Требования охраны труда;

Системы дистанционного автоматического управления главным двигателем, вспомогательными механизмами в машинном отделении;

Системы автоматического управления вспомогательных котлов;

Системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовой электростанции, параллельной работы и распределения активных и реактивных нагрузок;

Система автоматики и обслуживания механизмов гребной электрической установки и электростанций, действие и величина установок защит основного оборудования, особенности стояночных, пусковых и рабочих режимов резервного и аварийного оборудования, правила перевода питания потребителей с судовых источников электроэнергии на береговые и наоборот;

Системы автоматического управления рулевым комплексом;

Системы управления грузовыми операциями, палубными механизмами и грузоподъемными механизмами.

Уметь:

формулировать требования к программному обеспечению, необходимому пользователю; выполнять действия по загрузке изучаемых систем; применять полученные навыки работы с изучаемыми системами в

работе с другими программами; умеет применять основные информационные технологии и программные средства, которые используются при решении задач профессиональной деятельности;

осуществлять безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;

осуществлять безопасное техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;

осуществлять безопасное диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;

осуществлять безопасное техническое использование компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями;

осуществлять безопасное техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями; системы в соответствии с международными и национальными требованиями;

Анализировать параметры технического состояния электрооборудования;

Использовать все средства контроля, все системы внутрисудовой связи и управления, в том числе информацию на пультах электроэнергетической установки и главной энергетической установки;

Вводить в работу и выводить из работы любой из агрегатов в заведовании электромеханической службы, обеспечивающей мореплавание и живучесть судна;

Работать с технической документацией по эксплуатации судового электрооборудования и автоматики;

Осуществлять бесперебойное переключение питания от разных источников электроэнергии;

Подготавливать оборудование и помещения к выполнению заводских ремонтных работ и оказывать содействие в выполнении их в установленные сроки;

Устранять дефекты и отказы в работе электрооборудования;

Выполнять ремонт судового высоковольтного электрооборудования;

Вести учетную ремонтную техническую документацию;

Владеть:

Навыками применения основных информационных технологий и

программных средств, которые используются при решении задач профессиональной деятельности;

Навыками осуществлять проверку и обслуживание систем и оборудования для обнаружения пожара и пожаротушения;

Навыками составления графиков технического обслуживания;

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции, их устранение;

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи, их устранение;

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъемного оборудования, их устранение;

Навыками подключения и отключения судовой компьютерной информационной системы;

Навыками ввода, вывода, копирования информации в судовую компьютерную информационную систему, удаление информации из нее;

Навыками обеспечения исправного технического состояния бытового электрооборудования судна;

Навыками составления плана работ по ремонту судового электрооборудования;

Навыками составления ремонтных ведомостей, контролирование качества работ, выполняемых береговыми и судовыми специалистами;

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции;

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи;

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъемного оборудования;

Навыками проведения планового и текущего ремонта бытового электрооборудования судна;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	88	40	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	36	20	16
Занятия семинарского типа	52	20	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 128 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Микропроцессоры и микроконтроллеры Микропроцессоры и микроконтроллеры. Рассматриваемые вопросы: Основные понятия курса, отличия и общее между микропроцессором (МП) и микроконтроллером (МК). Сущность и определение микропроцессорных систем управления. Классификация микропроцессорных устройств. Основные характеристики микропроцессора. Принципы программного управления. МК Ардуино, типы и виды.</p>
2	<p>Структура микропроцессора Рассматриваемые вопросы: Структура микропроцессора с фиксированной разрядностью и аппаратной реализацией устройств. Структура микропроцессора с наращиваемой разрядностью и аппаратной реализацией устройств. Интерфейс микропроцессорных систем. Магистралы. Порты и адаптеры.</p>
3	<p>Платформа Arduino.Среда программирования Arduino IDE Рассматриваемые вопросы: Среда Ардуино Широтно-импульсная модуляция. Структура программы, язык C и Wiring, синтаксис языка Последовательный порт Цифровой и аналоговый сигнал</p>
4	<p>Компоненты для Arduino Рассматриваемые вопросы: Фоторезистор Зуммер (модуль звука) Датчик температуры Светодиоды и светодиодные матрицы Светодиодная LED шкала Светодиодная матрица и сдвиговый регистр Ультразвуковой датчик расстояния Инфракрасный датчик расстояния Транзистор Электромотор Сервопривод Шаговый двигатель Ходовая часть робота Управление моторами Символьные и графические дисплеи Принципы вывода графики на дисплее Радиочастотная идентификация Карта памяти SD Аудио плеер Рассматриваемые вопросы: Радиочастотная идентификация Карта памяти SD Сетевой обмен Подключение Ардуино к сети интернет Bluetooth.Радиоуправление Подключение по радиоканалу Удаленное управление</p>
5	<p>Понятие микропроцессорной системы управления</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: Система команд. Языки программирования микропроцессоров. Понятие микропроцессорной системы управления
6	Организация ввода/вывода информации в микропроцессорных системах, прерывания и дисциплина их обслуживания в микропроцессорных системах Рассматриваемые вопросы: Организация ввода/вывода информации в микропроцессорных системах. Форма передачи данных. Способы обмена информацией в микропроцессорных системах. Программно-управляемый ввод/вывод. Прерывания и дисциплина обслуживания прерывания. Режим простого доступа к памяти. Организация интерфейса с клавиатуры.
7	Организация запоминающих устройств, их типы и характеристики. Рассматриваемые вопросы: Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Программируемые логические матрицы. Базовые матричные кристаллы. Программируемые логические интегральные схемы.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Компоненты Ардуино В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Радиочастотная идентификация Карта памяти SD
2	Сетевой обмен В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Подключение Ардуино к сети интернет
3	Bluetooth. Радиоуправление В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Подключение по радиоканалу Удаленное управление

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Микропроцессоры и микроконтроллеры. В результате работы на практическом занятии студент изучает основные понятия курса, отличия и общее между микропроцессором (МП) и микроконтроллером (МК), МК Ардуино, типы и виды.
2	Платформа Arduino В результате работы на практическом занятии студент изучает: Среда Ардуино Широтно-импульсная модуляция.
3	Среда программирования Arduino IDE В результате работы на практическом занятии студент изучает: Структура программы, язык C и Wiring, синтаксис языка Последовательный порт Цифровой и аналоговый сигнал

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Компоненты для Arduino часть 1 В результате работы на практическом занятии студент изучает: Фоторезистор Зуммер (модуль звука) Датчик температуры Светодиоды и светодиодные матрицы Светодиодная LED шкала Светодиодная матрица и сдвиговый регистр
5	Компоненты для Arduino часть 2 В результате работы на практическом занятии студент изучает: Ультразвуковой датчик расстояния Инфракрасный датчик расстояния Транзистор Электромотор Сервопривод Шаговый двигатель
6	Компоненты для Arduino часть 3 В результате работы на практическом занятии студент изучает: Ходовая часть робота Управление моторами Символьные и графические дисплеи Принципы вывода графики на дисплее Радиочастотная идентификация

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Работа с лекционным материалом, литературой
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для системы автоматизации водоснабжения судна
2. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для системы автоматизации запуска дизель-генератора
3. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для автоматизации противопожарной системы судна
4. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для автоматизации балластной системы судна

5. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для системы автоматизации судового компрессора

6. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для автоматизации судовой системы гидравлики

7. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для системы автоматизации судового водогрейного котла

8. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для системы автоматизации судового парового котла

9. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для электропривода автоматической швартовой лебедки

10. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для автоматизации двухтопливной системы

11. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для электропривода подруливающего устройства

12. Разработка принципиальной схемы и программы ПЛК для автоматизации осушительной системы судна

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7788. - ISBN 978-5-16-009950-7. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1984021 – Режим доступа: по подписке.
2	Е.В Попов. Типовые схемы релейно-контакторного управления судовыми электроприводами. Учебное пособие – М.: РУТ (МИИТ), 2025 –58 стр.	ЭБС НТБ РУТ (МИИТ) https://library.miit.ru/bookscatalog/2024/tipovie_sxemi.pdf
3	Глазырин, В. Е. Микропроцессорные релейные защиты блока генератор-трансформатор/Глазырин В.Е. - Новосибирск : НГТУ, 2014. -	URL: https://znanium.com/catalog/product/549103 – Режим доступа: по подписке.

	140 с.: ISBN 978-5-7782-2575-6. - Текст : электронный.	
4	Гуревич, В. И. Микропроцессорные реле защиты. Устройство, проблемы, перспективы : учебное пособие / В. И. Гуревич. - Москва : Инфра-Инженерия, 2011. - 336 с. - ISBN 978-5-9729-0043-5. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/520293 – Режим доступа: по подписке.
5	Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами : учебное пособие / М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 96 с. - ISBN 978-5-9729- 1212-4. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/2095074 – Режим доступа: по подписке.
6	Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR : учебное пособие / М. А. Сонькин, А. А. Шамин. - Москва ; Вологда : Инфра- Инженерия, 2023. - 96 с. - ISBN 978-5-9729-1211-7. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/2095075 – Режим доступа: по подписке.
7	Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / Н. И. Жежера. - 3-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 240 с. - ISBN 978-5-9729- 2019-8. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.ru/catalog/product/2169720 – Режим доступа: по подписке.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Портал разработчиков Arduino <https://www.arduino.cc/>
Портал разработчиков Processing <https://processing.org/>
Российский информационный портал по Ардуино <http://arduino.ru/>
База знаний Амперки <http://wiki.amperka.ru/>
Информационный портал по электронным проектам <http://meandr.org/>
Портал по проектам Ардуино <http://robocraft.ru/>
Портал по проектам Ардуино <http://arduino-project.net/>
Портал по робототехнике <http://robotday.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Операционная система (Полная лицензионная версия)

Офисный пакет приложений Office (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия)

Система автоматизированного проектирования Компас

ПО к тренажеру судовой энергетической установки Medium Speed Engine Room (MSER)

ПО к тренажеру машинного отделения ERT 6000

ПО к тренажеру машинного отделения ERS 5000

Комплект мультимедийных обучающих модулей и мультимедийных тренажерных программ UNITEST

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения занятий оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7, 8 семестрах.

Курсовая работа в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Судовые
энергетические установки,
электрооборудование судов и
автоматизация» Академии водного
транспорта

Е.В. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ
Председатель учебно-методической
комиссии

В.А. Зябров

А.А. Гузенко