

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
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: 21.05.2026

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

ПК-6 - Способен осуществлять эксплуатацию компьютеров и компьютерных сетей на судах, включая 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	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.
2	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.
3	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
4	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 дисплей Радиочастотная идентификация Карта памяти SD

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Аудио плеер Рассматриваемые вопросы: Радиочастотная идентификация Карта памяти SD Сетевой обмен Подключение Ардуино к сети интернет Bluetooth. Радиоуправление Подключение по радиоканалу Удаленное управление
5	Понятие микропроцессорной системы управления 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
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 швартовной 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]. —	URL: https://znanium.com/catalog/product/1984021 – Режим доступа: по подписке.

	(Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7788. - ISBN 978-5-16-009950-7. - Текст : электронный.	
2	Е.В Попов. Типовые схемы релейно-контакторного управления судовыми электроприводам и. Учебное пособие – М.: РУТ (МИИТ), 2025 –58 стр.	ЭБС НТБ РУТ (МИИТ) https://library.mii.ru/bookscatalog/2024/tipovie_sxemi.pdf
3	Глазырин, В. Е. Микропроцессорные релейные защиты блока генератор-трансформатор/Глазырин В.Е. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 140 с.: ISBN 978-5-7782-2575-6. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/549103 – Режим доступа: по подписке.
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-	URL: https://znanium.com/catalog/product/520293 – Режим доступа: по подписке.

	5. - Текст : электронный.	
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	URL: https://znanium.ru/catalog/product/2169720 – Режим доступа: по подписке.

	процессов : учебное пособие / Н. И. Жежера. - 3- е изд. - Москва ; Вологда : Инфра- Инженерия, 2024. - 240 с. - ISBN 978-5-9729-2019- 8. - Текст : электронный.	
8	Попов Е.В. Микропроцессорн ые системы управления в судовой энергетике: конспект лекций / Попов Е.В.– М.: РУТ (МИИТ), 2026 –70 стр.	https://library.miiit.ru/bookscatalog/2024/Mikroprotsessornyye%20sistemy%20upravleniya%20Konspekt%20lektsey.pdf

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miiit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
<https://znanium.com>

Справочная правовая система «Консультант Плюс»
<http://www.consultant.ru>

Сайт Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) <http://library.miiit.ru>

Сайт Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru>

Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России <http://www.gpntb.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Сайт Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru>

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/>

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

В.А. Зябров

Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Гузенко