

**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

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: 01.06.2022

## 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:**

Знает 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:**

Умеет 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

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

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

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

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

Умеет 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:**

Владеет навыками применения основных информационных технологий и

программных средств, которые используются при решении задач профессиональной деятельности

Способен 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):	108	54	54
В том числе:			
Занятия лекционного типа	50	32	18
Занятия семинарского типа	58	22	36

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 108 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>Тема 1</p> <p>Микропроцессоры и микроконтроллеры.</p> <p>Основные понятия курса, отличия и общее между микропроцессором (МП) и микроконтроллером (МК).</p> <p>МК Ардуино, типы и виды.</p>
2	<p>Тема 2</p> <p>Платформа Arduino.Среда программирования Arduino IDE</p> <p>Среда Ардуино</p> <p>Широтно-импульсная модуляция.</p> <p>Структура программы, язык C и Wiring, синтаксис языка</p> <p>Последовательный порт</p> <p>Цифровой и аналоговый сигнал</p>
3	<p>Тема 3</p> <p>Компоненты для Arduino</p> <p>Фоторезистор</p> <p>Зуммер (модуль звука)</p> <p>Датчик температуры</p> <p>Светодиоды и светодиодные матрицы</p> <p>Светодиодная LED шкала</p> <p>Светодиодная матрица и сдвиговый регистр</p> <p>Ультразвуковой датчик расстояния</p> <p>Инфракрасный датчик расстояния</p> <p>Транзистор</p> <p>Электромотор</p> <p>Сервопривод</p> <p>Шаговый двигатель</p> <p>Ходовая часть робота</p> <p>Управление моторами</p> <p>Символьные и графические дисплеи</p> <p>Принципы вывода графики на дисплее</p> <p>Радиочастотная идентификация</p> <p>Карта памяти SD</p> <p>Аудио плеер</p>
4	<p>Тема 4</p> <p>Компоненты Ардуино</p> <p>Радиочастотная идентификация</p> <p>Карта памяти SD</p>
5	<p>Тема 5</p> <p>Сетевой обмен</p> <p>Подключение Ардуино к сети интернет</p>
6	<p>Тема 6</p> <p>Bluetooth.Радиоуправление</p> <p>Подключение по радиоканалу</p> <p>Удаленное управление</p>

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	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

### 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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1984021">https://znanium.com/catalog/product/1984021</a> – Режим доступа: по подписке.
2	Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <a href="http://new.znanium.com">http://new.znanium.com</a> ]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1025253">https://znanium.com/catalog/product/1025253</a>
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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/549103">https://znanium.com/catalog/product/549103</a> – 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 978-5-9729-0043-5. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/520293">https://znanium.com/catalog/product/520293</a> – Режим доступа: по подписке.

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

(МОДУЛЯ)

Портал разработчиков Arduino <https://www.arduino.cc/>

Портал разработчиков Processing <https://processing.org/>

Российский информационный портал по Ардуино <http://arduino.ru/>

Информационный портал по Ардуино <http://wiki.amperka.ru/>

Информационный портал по электронным проектам <http://meandr.org/>

Информационный портал по Ардуино и интернет-магазин <http://arduino-kit.ru>

Информационный портал по Ардуино и интернет-магазин <http://iarduino.ru/>

Портал по проектам Ардуино и интернет-магазин <http://we.easyelectronics.ru/>

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).

Наименование информационной технологии /программного продукта  
Назначение

(базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.) Тип продукта

(полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)

Среда разработки Arduino IDE

(язык Wiring) Среда разработки программ для МК Ардуино ПО распространяется по лицензии GPL

Среда разработки Processing

(язык Lua) Надстройка для визуализации данных из среды Arduino IDE ПО распространяется по лицензии GPL

Операционная система Microsoft Windows 7 Операционная система Полная лицензионная версия

MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

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

1. Учебный кабинет компьютерных технологий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Специализированная мебель.

Рабочие места в составе:

ПК Intel Pentium 3, монитор Samsung 22H, клавиатура Logitech K110, мышь Logitech B210

Рабочие места - 8 шт.

2. Учебный кабинет автоматизированного электропривода и диагностирования АЭП.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Специализированная мебель

Мобильный комплект для презентаций в составе: проектор EPSON E-350 800x600, экран со стойкой 2x2 м, ноутбук ACER Intel Celeron N3060

Рабочие места - 4 шт.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7, 8 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

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

В.А. Зябров

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.А. Зябров

А.Б. Володин