

**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)**

**Судовая электроника и силовая преобразовательная техника**

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: 25.03.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника» является формирование и конкретизация знаний по теории, методологии расчета и выбора силовой электронной аппаратуры в соответствии с государственным образовательным стандартом и требованиями ПДНВ. Формирование и конкретизация знаний по теории, методологии расчета и выбора силовой электронной аппаратуры в соответствии с государственным образовательным стандартом и требованиями ПДНВ.

Задачами освоения дисциплины «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника» является формирование у обучающихся:

- знаний основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью;
- умений применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;
- владение навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью;
- знаний принципов, как осуществлять безопасное техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;
- умений осуществлять безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;
- владение методами осуществлять безопасное диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными
- знаний, как осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;
- умений устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;
- владение методами определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-2** - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные

знания, аналитические методы в 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-9** - Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению.

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

**Знать:**

Основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью

Конструкцию 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:**

Применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности

Применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности

Устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;

Осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики

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 законов естественнонаучных

дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью

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

Методами определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики

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 3 з.е. (108 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 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	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 44 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>Раздел 1 Введение</p> <p>Судовая электроника и силовая преобразовательная техника, её роль в составе электрооборудования судов. Условное разделение между судовой электроникой и силовой преобразовательной техникой на корабле. Особенности работы электроники и силовой преобразовательной техники в судовых условиях</p>
2	<p>Раздел 2 Полупроводниковые приборы</p> <p>Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Тиристоры. Оптоэлектронные приборы. Интегральные микросхемы. Микропроцессоры.</p>
3	<p>Раздел 3 Электровакуумные и газоразрядные приборы</p> <p>Электровакуумные приборы. Газоразрядные приборы.</p>
4	<p>Раздел 4 Пассивные элементы электроники</p> <p>Постоянные и переменные резисторы. Постоянные и переменные конденсаторы. Трансформаторы и дроссели. Полупроводниковые резисторы. Полупроводниковые гальваномагнитные элементы. Полупроводниковые термоэлектрические преобразователи. Фотодиоды и светодиоды.</p>
5	<p>Раздел 5 Усилители</p> <p>Общие сведения об усилителях. Усилители с обратной связью. Усилители переменного тока. Многокаскадные усилители. Виды связей между каскадами. Усилители мощности. Усилители постоянного тока. Усилители специальных типов. Релейные (пороговые) усилители. Компараторы.</p>
6	<p>Раздел 6 Генераторы сигналов различной формы</p> <p>Общие сведения о генераторах. Генераторы гармонических колебаний. Генераторы прямоугольных и пилообразных колебаний</p>
7	<p>Раздел 7 Преобразователи сигналов</p> <p>Аналоговые преобразователи на операционных усилителях. Множительно-делительные устройства. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи</p>
8	<p>Раздел 8 Источники питания электронной аппаратуры</p> <p>Общие сведения. Однофазные неуправляемые выпрямители. Трёхфазные выпрямители. Принцип действия управляемых выпрямителей. Выпрямители с умножением напряжения. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы постоянного тока. Автономные инверторы малой мощности. Импульсные преобразователи постоянного напряжения.</p>
9	<p>Раздел 9 Силовые полупроводниковые преобразователи</p> <p>Силовые управляемые выпрямители. Последовательное и параллельное включение выпрямителей. Высшие гармоники в управляемых выпрямителях. Энергетические показатели управляемых выпрямителей. Преобразователи частоты. Преобразователи переменного напряжения. Переключатели постоянного тока. Схемы управления тиристорными преобразователями. Защита тиристорных преобразователей.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

#### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Усилители В результате выполнения лабораторной работы студент изучает исследование транзисторного усилителя низкой частоты
2	Генераторы сигналов различной формы (мультивибратор) В результате выполнения лабораторной работы студент изучает: 1. Исследование мультивибратора на транзисторах 2. Исследование мультивибратора на операционном усилителе
3	Генераторы сигналов различной формы (триггер) В результате выполнения лабораторной работы студент изучает триггеры
4	Источники питания электронной аппаратуры часть 1 В результате выполнения лабораторной работы студент изучает: 1. Исследование п-образного сглаживающего фильтра 2. Исследование трехфазного двухполупериодного мостового выпрямителя без сглаживающего фильтра
5	Источники питания электронной аппаратуры часть 2 В результате выполнения лабораторной работы студент изучает работу параметрического стабилизатора

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Герасимов, А. С. Судовая электроника и силовая преобразовательная техника : Конспект лекций / А. С. Герасимов, М. С. Сандлер. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 108 с. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/502705">https://znanium.com/catalog/product/502705</a> – Режим доступа: по подписке.
2	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2006854">https://znanium.com/catalog/product/2006854</a> 4 – Режим доступа: по подписке.



	10.12737/textbook_5d2573fcd26f36.00961920 . - ISBN 978-5-16-014295-1. - Текст : электронный	
3	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 1. Электротехника / А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 574 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2020596">https://znanium.com/catalog/product/2020596</a> – Режим доступа: по подписке.
4	Электротехника и электроника: лабораторный практикум : учебное пособие / А.Е. Поляков, М.С. Иванов, Е.А. Рыжкова, Е.М. Филимонова ; под ред. проф. А.Е. Полякова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 378 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1214583. - ISBN 978-5-16-016678-0. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1214583">https://znanium.com/catalog/product/1214583</a> – Режим доступа: по подписке.
5	Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С. Н. Маркелов, Б. Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 267 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014451-1. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/982772">https://znanium.com/catalog/product/982772</a> – Режим доступа: по подписке.

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.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.miit.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>

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.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>

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

1. Операционная система Microsoft Windows 7 (Полная лицензионная версия);

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

3. Система автоматизированного проектирования Autocad

4. Система автоматизированного проектирования Компас

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

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

Универсальный стенд типа ЭО6 (5 шт) для выполнения работ по:

-исследованию полупроводникового диода - 1 шт.;

- снятия входных и выходных характеристик транзистора - 1 шт.;

исследования схем одно- и двухполупериодных выпрямителей - 1 шт.;

-исследованию однофазных управляемых выпрямителей - 1 шт.;

Универсальный стенд типа ЭС (5 шт) для выполнения работ по:

-исследованию транзисторных усилителей - 1 шт.;

-исследованию стабилизаторов - 1 шт.;

-исследованию трёхфазных нерегулируемых выпрямителей - 1 шт.;

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, старший научный  
сотрудник, д.н. кафедры «Судовые  
энергетические установки,  
электрооборудование судов и  
автоматизация» Академии водного  
транспорта

А.С. Герасимов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.А. Зябров

А.А. Гузенко