

**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)**

**Электротехнические материалы и технологии**

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: 21.05.2023

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

Цель дисциплины "Электротехнические материалы и технологии" состоит в том, чтобы обучить студентов основным понятиям и принципам, лежащим в основе электропроводности, проводников, сверхпроводников, полупроводников, диэлектрических материалов и магнитных материалов, а также познакомить их с основными методами и технологиями, используемыми при проектировании и создании современных электронных устройств.

Задачи дисциплины:

1. Изучение основных понятий и определений в области электропроводности, проводников, сверхпроводников, полупроводников, диэлектрических материалов и магнитных материалов.

2. Изучение основных закономерностей и принципов, определяющих электрические и магнитные свойства материалов.

3. Приобретение практических навыков работы с современными методами и приборами, используемыми для измерения и анализа электрических и магнитных свойств материалов.

4. Овладение методами проектирования и создания электронных устройств, основанных на различных типах электропроводности, проводников, сверхпроводников, полупроводников, диэлектрических и магнитных материалов в различных областях науки и техники.

6. Понимание взаимосвязи между структурой, составом и свойствами материалов, а также влияния внешних факторов на эти свойства.

7. Изучение особенностей поведения материалов при воздействии электрических, магнитных и термических полей.

8. Ознакомление с химическими свойствами материалов и их взаимодействием с окружающей средой.

9. Изучение основных принципов производства и обработки материалов для электроники и электротехники.

10. Практическое применение полученных знаний и навыков при решении конкретных задач и проектировании электронных устройств.

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

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

**ПК-25** - Способен осуществлять монтаж, наладку, техническое наблюдение судового и берегового электрооборудования и средств автоматизации, эффективно использовать материалы, электрооборудование,

соответствующие алгоритмы и программы для расчетов параметров технологических процессов.

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

**Уметь:**

Использовать материалы, электрооборудование, соответствующие алгоритмы и программы для расчетов параметров технологических процессов

**Знать:**

Требования по безопасности для работы с судовым и береговым электрооборудованием и средствами автоматики;

**Владеть:**

Навыками осуществлять монтаж, наладку, техническое наблюдение судового и берегового электрооборудования и средств автоматики

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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            | Сем. №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 24               | 24      |
| В том числе:  |                  |         |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16      |
| Занятия семинарского типа                                 | 8                | 8       |

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 48 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     | Электропроводность<br>Рассматриваемые вопросы<br>Различия между проводимостью проводников, полупроводников и изоляторов.<br>Факторы, которые определяют изменение электропроводности различных материалов   |
| 2     | Проводники<br>Рассматриваемые вопросы<br>Удельного сопротивления, температурный коэффициент удельного сопротивления.<br>Свойства меди и ее применение в электротехнике<br>Распространенные материалы, используемые в качестве проводников, резисторов и электрических контактов.  |
| 3     | Сверхпроводники<br>Рассматриваемые вопросы<br>Сверхпроводники и их общие свойства.<br>Классификация сверхпроводящих материалов и области применения сверхпроводников  |
| 4     | Полупроводники<br>Рассматриваемые вопросы<br>Свойства полупроводников. Обычные полупроводники Хеймса<br>Свойства варисторов и терморезисторов<br>Термисторы используемые на судах.  |
| 5     | Диэлектрические материалы<br>Рассматриваемые вопросы<br>Происхождение поляризации диэлектрических материалов<br>Диэлектрическая проницаемость<br>Причины диэлектрических потерь<br>Диэлектрическую прочность и причины разрушения изоляции<br>Краткосрочное и долгосрочное влияние температуры на свойства изоляторов<br>Максимальные температуры, при которых обычный изоляционный материал может эксплуатироваться. Выдерживаемая и максимальная температура воздуха, используемые при проектировании.<br>Общие физические характеристики пластмасс и их тепловые свойства<br>Критерии выбора материалов для изоляции и оболочки кабеля<br>Распространенные диэлектрики, используемые на борту судна, и их применение |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|-------|--|
|       | Различные факторы риска для изоляционных материалов в морской среде  |
| 6     | Магнитные материалы<br>Рассматриваемые вопросы<br>Магнитный материал. Магнитомягкий магнитотвердый материал.<br>Магнитная постоянная<br>Петля гистерезиса, включающая насыщение, поле принуждения и остаточный магнетизм<br>Распространенные магнитные материалы<br>Факторы, которые определяют потери в магнитных материалах<br>Методы снижения потерь в магнитных материалах<br>Применение различных магнитных материалов в судостроении |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|-------|---|
| 1     | Определение удельного сопротивления<br>В результате работы на практическом занятии студент используя заданное значение удельного сопротивления, вычисляется сопротивление отдельных проводников различной длины и диаметра  |
| 2     | Определение температурного коэффициента удельного сопротивления<br>В результате работы на практическом занятии студент используя заданное значение температурного коэффициента удельного сопротивления, вычисляет приблизительное сопротивление металлических проводников при различных температурах, объясняет ограничения принятого подхода |
| 3     | Материалы для изоляции и оболочки кабеля<br>В результате работы на практическом занятии студент изучает критерии выбора материалов для изоляции и оболочки кабеля   |
| 4     | Свойства магнитной стали<br>В результате работы на практическом занятии студент сравнивает свойства магнитной стали с легированием кремнием и без него  |
| 5     | Свойства ориентированных и неориентированных сталей<br>В результате работы на практическом занятии студент сравнивает магнитные свойства ориентированных и неориентированных сталей   |

#### 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     | Новиков, И. Л. Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы : материалы и элементы электронной техники / И. Л. Новиков, Р. П. Дикарева, Т. С. Романова. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 56 с. - ISBN 978-5-7782-1479-8. - Текст : электронный.                  | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/548084">https://znanium.com/catalog/product/548084</a><br>– Режим доступа: по подписке.   |
| 2     | Горохов, В. А. Материалы и их технологии : в 2 частях. Часть 1 : учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе ; под ред. В.А. Горохова — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 589 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009529-5. - Текст : электронный.    | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/1793978">https://znanium.com/catalog/product/1793978</a><br>– Режим доступа: по подписке. |
| 3     | Горохов, В. А. Материалы и их технологии : учебник : 2 частях. Часть 2 / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. А. Горохова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 533 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009532-5. - Текст : электронный. | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/1064170">https://znanium.com/catalog/product/1064170</a><br>– Режим доступа: по подписке. |
| 4     | Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст : электронный.                                      | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/1949037">https://znanium.com/catalog/product/1949037</a><br>– 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).

Учебный кабинет автоматизированного электропривода и диагностирования АЭП.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Посадочных мест 13.

Специализированная мебель

Стенд универсальный ЭО 1-СК (2 шт)

Стенд универсальный ЭП 1-СК (1шт)

3 компьютеризированных рабочих места

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

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