

**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):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 40 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 Рассматриваемые вопросы Различия между проводимостью проводников, полупроводников и изоляторов. Факторы, которые определяют изменение электропроводности различных материалов
2	Проводники Рассматриваемые вопросы Удельного сопротивления, температурный коэффициент удельного сопротивления. Свойства меди и ее применение в электротехнике Распространенные материалы, используемые в качестве проводников, резисторов и электрических контактов.
3	Сверхпроводники Рассматриваемые вопросы Сверхпроводники и их общие свойства. Классификация сверхпроводящих материалов и области применения сверхпроводников
4	Полупроводники Рассматриваемые вопросы Свойства полупроводников. Обычные полупроводники Хеймса Свойства варисторов и терморезисторов Термисторы используемые на судах.
5	Диэлектрические материалы Рассматриваемые вопросы Происхождение поляризации диэлектрических материалов Диэлектрическая проницаемость Причины диэлектрических потерь Диэлектрическую прочность и причины разрушения изоляции Краткосрочное и долгосрочное влияние температуры на свойства изоляторов Максимальные температуры, при которых обычный изоляционный материал может эксплуатироваться. Выдерживаемая и максимальная температура воздуха, используемые при проектировании. Общие физические характеристики пластмасс и их тепловые свойства Критерии выбора материалов для изоляции и оболочки кабеля 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 Рассматриваемые вопросы Магнитный материал. Магнитомягкий магнитотвердый материал. Магнитная постоянная Петля гистерезиса, включающая насыщение, поле принуждения и остаточный магнетизм Распространенные магнитные материалы Факторы, которые определяют потери в магнитных материалах Методы снижения потерь в магнитных материалах Применение различных магнитных материалов в судостроении

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Определение удельного сопротивления 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 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 В результате работы на практическом занятии студент изучает критерии выбора материалов для изоляции и оболочки кабеля
4	Свойства магнитной стали В результате работы на практическом занятии студент сравнивает свойства магнитной стали с легированием кремнием и без него
5	Свойства ориентированных и неориентированных сталей 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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/548084">https://znanium.com/catalog/product/548084</a> – 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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1793978">https://znanium.com/catalog/product/1793978</a> – 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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1064170">https://znanium.com/catalog/product/1064170</a> – 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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1949037">https://znanium.com/catalog/product/1949037</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).

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:

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

В.А. Зябров

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ

В.А. Зябров

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Гузенко