

**Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
Специализация № 2 «Радиоэлектронные системы передачи информации»**

**Б1.О.13**  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Радиоматериалы и радиокомпоненты**

---

Разработчик (и):

Власов А.Б.  
ФИО

профессор  
должность

д.т.н., профессор.  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
электрооборудования судов  
наименование кафедры

протокол № 8 от 22 июня 2022 г.

Заведующий кафедрой  
электрооборудования судов

подпись

Власов А.Б.  
ФИО

**Мурманск  
2022**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з. е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций <sup>i</sup>	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ОПК-5</b> Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>ИД-1 ОПК-5</b> Понимает организацию опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p> <p><b>ИД-2 ОПК-5</b> Использует нормативные документы в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p> <p><b>ИД-3 ОПК-5</b> Выполняет опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования Международной конвенции и Кодекса ПНДВ к подготовке судовых инженеров – электромехаников в части электротехнических материалов, применяемых в устройствах судовой электроники и силовой преобразовательной техники;</li> <li>- методы анализа свойств различных ЭТМ;</li> <li>- начальные методы расчета приборов на основе ЭТМ;</li> <li>- инженерные методы анализа устройств с ЭТМ;</li> <li>- параметры и характеристики основных электротехнических материалов электрических установок и пассивных радиокомпонентов, применяемых в этих средствах при воздействии на них электромагнитных полей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять экспериментальные исследования устройств и определять их электрофизические параметры и характеристики;</li> <li>- решать практические задачи по расчету и анализу устройств;</li> <li>- производить измерение электрических величин;</li> <li>- использовать справочную литературу.</li> <li>- использовать принципы физического и инженерного подходов к оценке возможностей использования названных материалов и компонентов в конкретных электротехнических устройствах,</li> </ul> <p><b>Владеть</b> навыками анализа свойств</p>

		материалов и изделий из них.
--	--	------------------------------

## **2. Содержание дисциплины (модуля)**

Электроизоляционные материалы. Жидкие и газообразные электроизоляционные материалы. Твердые и твердеющие электроизоляционные материалы. Сушка и пропитка изоляции. Волокнистые электроизоляционные материалы органического и неорганического происхождения. Пластмассы, оргстекло, каучук. Минеральные электроизоляционные материалы. Стекло, фарфор, керамика как электроизоляционные материалы. Классы изоляции для судового электрооборудования. Технология изготовления и свойства изоляционных материалов. Техника безопасности при работе под напряжением. Техники безопасности при работе на отключенном электрооборудовании. Проводниковые материалы. Железо и его сплавы. Цветные металлы и сплавы. Медь и алюминий, и их сплавы. Тугоплавкие, редкоземельные и радиоактивные металлы и их сплавы. Графит. Электроугольные изделия. Обмоточные провода, силовые кабели. Технологии изготовления и свойства проводниковых материалов. Пайка и соединение проводниковых материалов. Полупроводниковые материалы. Полупроводниковые материалы, общие сведения о них. Собственная и примесная проводимости, доноры, акцепторы. Основные электротехнические характеристики. Германий и кремний, их свойства. Технология изготовления и свойства полупроводниковых материалов. Умение читать простые электронные схемы с основными элементами (диодами, транзисторами, тиристорами и усилителями). Магнитные материалы. Общие сведения о ферромагнетиках. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы и требования, предъявляемые к ним. Изотропная и анизотропная сталь. Пермаллой и ольсиферы. Стали для постоянных магнитов, литые магнитотвердые сплавы (ални, алнико, магнико). Влияние магнитной и кристаллографической структуры на магнитные свойства. Технология изготовления и свойства магнитных материалов. Чтение простых электрических схем электрических установок и электроэнергетических систем. Заключение. Нормы сопротивления изоляции основного судового электрооборудования и судовых электроэнергетических систем. Требования на выдачу персоналу разрешения для работы с электромеханизмами и электрооборудованием судов.

## **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению практических, самостоятельных, контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

1. Власов А.Б., Власова С.В. Электротехническое материаловедение. Мурманск, МГТУ, 2000.
2. Власов А.Б. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков (практикум). Учебное пособие МГТУ для технических специальностей. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 184 с.
3. Власов А.Б., Власова С.В. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков. Учебно-методическое пособие для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики судов. Мурманск, 2019, электронный вариант.
4. Власов, А. Б., Тепловизионная диагностика электротехнических комплексов и систем : учеб. для курсантов и студентов по дисциплинам «Электротехнические материалы и технологии», «Инфракрасная термография и тепловой контроль электротехнических систем морского транспорта» для технических специальностей: / А.Б. Власов. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2016. – 136 с.
5. Власов А.Б. Физические основы электроники: Электрофизические методы исследования полупроводников и полупроводниковых приборов. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 228 с.
6. Власов А.Б. Физические основы электроники. Методические рекомендации и контрольные задания для самостоятельной работы по курсам "Физические основы электроники", "Введение в специальность" для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики судов» – Мурманск, 2019. 20 с. - (ФГБОУ.ВО «МГТУ»).
7. Власов А.Б. Физические основы электроники. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы по курсам "Физические основы электроники", "Введение в специальность" для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики судов. Мурманск, 2019, электронный вариант.
8. Власов А.Б., Власова С.В. Электротехнические материалы и технологии. Методические рекомендации и контрольные задания для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики судов. Мурманск, 2019, электронный вариант.

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

**Основная литература**

1. Власов А.Б., Власова С.В. Электротехническое материаловедение. Мурманск, МГТУ, 2001.
2. Власов А.Б. Электроника. Элементы электронных схем (часть 1). - Мурманск, МГТУ, 2009, - 157 с.
3. Власов А.Б., Черкесова З.Н. Лабораторный практикум "Электротехника" по курсам "Теоретические основы электротехники", "Электротехника и электроника" (практикум) Учебное пособие МГТУ для всех форм обучения. - Мурманск: МГТУ, 2010, -137 с
4. Власов А.Б. Физические основы электроники: Электрофизические методы исследования полупроводников и полупроводниковых приборов. – Мурманск: МГТУ, 2013. –228
5. Власов А.Б. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков (практикум). Учебное пособие МГТУ для технических специальностей. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 184 с.
6. Власов, А.Б., Тепловизионная диагностика электротехнических комплексов и систем : Учебное пособие / А.Б. Власов. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2016. – 136 с.
7. Силенко В.Н. Электротехнические материалы и их применение на водном транспорте: Учебник для вузов. СПб.: Политехника, 1995. 335 с..

**Дополнительная литература**

8. Справочник по электротехническим материалам. В 3 т. / Под ред. Ю.В. Корицкого, В.В. Пасынкова, Б.М. Тареева. – Л. : Энергоатомиздат, 1989.
9. Казарновский, Д.М. Испытание электроизоляционных материалов и изделий: Учебник для техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп. / Д.М. Казарновский, Б.М. Тареев. – Л. : Энергия, 1980. 216 с.
10. Электротехнические материалы: Справочник / В.Б. Березин, Н.С. Прохоров, Г.А. Рыков и др. – 3-е изд., доп. и перераб. – М. : Энергоатомиздат. 1983. – 504 с.
11. 1.ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
12. Пасынков, В.В. Материалы электронной техники: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.В. Пасынков, В.С. Сорокин. – М. : Высш. шк., 1986. – 367 с.: ил.
13. Пошерстник, М.Ю. Справочник по судовым кабелям и проводам / М.Ю. Пошерстник, М.А. Салютина. – Л.: Судостроение, 1966. – 251 с
14. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение. М. Академия, 2000, 312 с
15. Бородулин М. Электротехнические и конструкционные материалы. Высшая школа, 2000 276 с.

**Справочные системы**

[Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"](http://e.lanbook.com)

<http://e.lanbook.com>

[Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"](http://biblioclub.ru)

<http://biblioclub.ru>

[Электронная библиотечная система "Консультант студента"](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html)

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

[Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"](http://www.bibliorossica.com)

<http://www.bibliorossica.com>

[Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"](http://ibooks.ru)

<http://ibooks.ru>



Лабораторные работы	18			18								
Курсовая работа												
Самостоятельная работа	54			54								
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36								
Всего часов по дисциплине	148			148								

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Экзамен											
Зачет/зачет оценкой				+							
Курсовая работа (проект)											
Количество расчетно-графических работ											
Количество контрольных работ				1							
Количество рефератов											
Количество эссе											

#### Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
1.	Исследование тангенса угла диэлектрических потерь диэлектрика
2.	Нелинейная сегнетокерамика. Исследование термоконденсаторов и варикондов.
3.	Определение электрической прочности воздуха
4.	Влияние влажности на поверхностное сопротивление материала
5.	Исследование свойств ЖК-индикаторов
6.	Исследование свойств радиочастотных кабелей
7.	Исследование точки Кюри магнитных материалов
8.	Исследование магнитных материалов и магнитного экранирования
9.	Анализ рядов сопротивлений и конденсаторов