

Компонент ОПОП

Специальность:

26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики  
наименование ОПОП

Специализация:

Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

Б1.О.08.02

шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Физика. Физические основы электроники

Разработчик (и):

Власов А.Б.

ФИО

профессор

должность

д.т.н.

ученая степень,

звание

Утверждено на заседании кафедры

Электрооборудования судов

наименование кафедры

протокол № 1 от 28.09.2023 г.

Заведующий кафедрой

Электрооборудования судов



подпись

Власов А.Б.

ФИО

Мурманск  
2023

## Пояснительная записка

Объем дисциплины **2 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)	Соответствие Кодексу ПДНВ <sup>1</sup>
ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет фундаментальные математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности ОПК-2.2. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ОПК-2.3. Использует естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> - требования Международной конвенции и Кодекса ПДНВ-78/95 к подготовке судовых инженеров – электромехаников в части электротехнических материалов, применяемых в устройствах судовой электроники и силовой преобразовательной техники; - методы анализа свойств различных приборов;	Таблица АП/6 «Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления»
ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Использует основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-3.2. Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования ОПК-3.3. Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений	- начальные методы расчета приборов аналоговой и цифровой электроники; - параметры и характеристики полупроводниковых приборов. <b>Уметь:</b> - выполнять экспериментальные исследования приборов и определять их электрофизические параметры и характеристики;	Таблица АП/6 «Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления»

<p>ПК-22 Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований</p>	<p>ПК-22.1. Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических требований; ПК-22.2. Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом механико-технологических требований; ПК-22.3. Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом эстетических, эргономических требований; ПК-22.4. Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом экологических требований; ПК-22.5. Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом экономических требований;</p>	<p>- решать практические задачи по расчету и анализу устройств; - производить изменение электрических величин; - использовать справочную литературу. - использовать принципы физического и инженерного подходов к оценке возможностей использования приборов, <b>Владеть:</b> - методами проведения физических измерений; - основными приемами обработки экспериментальных данных; - методами исследований полупроводниковых приборов.</p>	<p>Таблица АП/6 «Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления»</p>
--	--	--	---

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Общие сведения о полупроводниковых материалах.** Собственные и примесные полупроводники. **Понятие о зонной теории** твердого тела

Доноры, акцепторы, собственная и примесная проводимость полупроводников, Связь между концентрациями основных и неосновных носителей заряда. Закон действующих масс

**Связь проводимости с концентрацией** и подвижностью носителей заряда. Зависимость электропроводности металлов и полупроводников от температуры и концентрации примесей.

**Полупроводниковые приборы,** фотопроводимость, фотоэлектрические преобразователи  
**Гальваномагнитные эффекты.** Эффект Холла. Полупроводниковые холодильники и их применение.

**Образование и свойства электронно-дырочного перехода.** Ширина области объемного заряда. Диффузионная и барьерная емкость перехода, ее связь с различными параметрами. .

**Типы диодов.** Прямая и обратная ветви вольт-амперной характеристики. Виды пробоя p-n-перехода. Использование явления пробоя в различных полупроводниковых приборах. Типы диодов. Варикапы, их строение, обозначение, применение Стабилитроны, их применение в схемах.

**Биполярные транзисторы.** Структура, режимы и схемы включения. Статические характеристики в схеме ОБ, ОЭ, ОК.

**Полевые транзисторы** с управляющим p-n-переходом, изолированным затвором, и их режимы работы. IGBT -транзисторы

**Тиристоры:** строение, свойства, характеристики

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

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению практических, самостоятельных, контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

1. 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 «МАУ»).

2. 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.

3. Власов А.Б., Власова С.В. Физические основы электроники. 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 МАУ 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)

1. Власов А.Б. Физические основы электроники: Электрофизические методы исследования полупроводников и полупроводниковых приборов. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 228 с.
2. 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 автоматике судов. Мурманск, 2019, электронный вариант.
3. Власов А.Б., Власова С.В. Физические основы электроники. Методические рекомендации и контрольные задания для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и автоматике судов. Мурманск, 2019, электронный вариант.
4. Власов А.Б. Электроника. Элементы электронных схем (часть 1). - Мурманск, МГТУ, 2009, -157 с.
5. Власов А.Б. Задачи аналоговой и цифровой по силовой электронике. Методические рекомендации и контрольные задания по курсам "Судовая электроника и силовая преобразовательная техника» для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и автоматике судов. Мурманск: Изд-во МГТУ . 2019. Электронный вариант.
6. **Model Course 3.04: Survey of Electrical Installations. Model course developed under the IMO-IACS Programme** [Электронный ресурс] / IMO. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,95 Мб). - London : IMO, 2004. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-0036-5. Модельный курс 3.04: Обзор электроустановок. Модельный курс, разработанный в рамках программы ИМО-МАКО
7. **Model Course 7.08: Electro-technical Officer** [Электронный ресурс] / IMO. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,21 Мб). - London : IMO, 2014. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-1580-2. Модельный курс 7.08: Электротехнический сотрудник

#### **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>

[Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"](http://www.knigafund.ru)

<http://www.knigafund.ru>

#### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018);
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009);
3. MathWorks MATLAB 2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009);
4. PascalABC.NET версия 2.2, сборка 903 (23.04.2015) бесплатная некоммерческая лицензия;
5. Lazarus 1.2.6, версия FPC 2.6.4, ревизия SVN 46529, Лицензия: GNU GPL v.2.0/GNU LGPL v. 2.1;
6. Scilab-5.5.2 GNU General Public License (GPL) v.2.0;
7. КОМПАС-3D LT V12, бесплатная некоммерческая версия.

### 8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

### 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная			Заочная			
	Семестр /Курс			Всего часов	Се-местр	Все-го часов	Семестр/Курс			Всего часов	
	3/2						4/2				
Лекции	10			10				4			4
Практические работы	10			10				4			4
Лабораторные работы	10			10				4			4
Курсовая работа											
Самостоятельная работа	42			42				56			56
Подготовка к промежуточной аттестации								4			4

Всего часов по дисциплине	72					72						72				72
---------------------------	----	--	--	--	--	----	--	--	--	--	--	----	--	--	--	----

Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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 терморезисторов
2.	Исследование свойств полупроводниковых диодов
3.	Исследование свойств полупроводникового стабилитрона
4.	Исследование свойств светодиодов
5.	Исследование свойств транзисторов

#### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п\п	Темы практических работ
1	2
1.	Проводимость полупроводников
2.	Свойства р-п-перехода. Полупроводниковый диод
3.	Пробой р-п-перехода. Полупроводниковый стабилитрон
4.	Биполярные и полевые транзисторы
5.	Тиристоры