

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



_____ Власов А.Б..
подпись _____ 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 ¹ | Результаты обучения по дисциплине (модулю) | Соответствие Кодексу ПДНВ ¹ |
|--|---|---|--|
| 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 | Знать: - 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. Уметь: - 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, Владеть: - 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 р-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 р-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 |