

Компонент ОПОП 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Специализация Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте
и их информационная защита
наименование ОПОП

Б1.О.18
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Материалы и компоненты электронной техники

Разработчик:

Шульженко А.Е.
ФИО

ст. преподаватель
должность

Утверждено на заседании кафедры

радиотехники и связи
наименование кафедры

протокол № 7 от 04.03.2025 года

И. о. заведующего кафедрой радиотехники
и связи



А. Е. Шульженко
ФИО

Мурманск
2025

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	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-3 учитывает физические закономерности, определяющие свойства и поведение материалов в различных условиях их эксплуатации ИД-2 ОПК-3 производит измерение электрических величин; ИД-3 ОПК-3 понимает принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации Уметь: решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации Владеть: навыками обеспечения информационной безопасности
ПК-4 Способен осуществлять расширение и модернизацию узлов пакетной передачи данных	ИД-1 ПК-4 учитывает основные свойства и характеристики пассивных элементов электронной техники ИД-2 ПК-4 использует принципы физического и инженерного подходов к оценке возможностей использования радиотехнических материалов и компонентов в конкретных электротехнических устройствах ИД-3 ПК-4 осуществляет расширение и модернизацию узлов пакетной передачи данных	Знать: физические закономерности, определяющие свойства и поведение материалов в различных условиях их эксплуатации во взаимосвязи с конкретными применениями в устройствах электроники. систему обработки и анализа результатов экспериментальных исследований электрофизических свойств материалов электронной техники. Уметь: - выполнять экспериментальные исследования устройств и определять их электрофизические параметры и характеристики; - решать практические задачи по расчету и анализу устройств; - производить измерение электрических величин; - использовать справочную литературу. - использовать принципы физического и инженерного подходов к оценке возможностей использования названных материалов и компонентов в конкретных электротехнических устройствах. Владеть:

		навыками обработки и анализа результатов экспериментальных исследований электрофизических свойств материалов электронной техники.
ПК-7 Способен осуществлять локализацию, анализ, диагностику неисправностей, ограничение воздействия неисправностей, устранение неисправностей оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных, измерительные и настроечные работы на кабельной сети, проверку функционирования после восстановления и ввода в эксплуатацию	ИД-1 ПК-7 учитывает основные свойства и характеристики пассивных элементов электронной техники ИД-2 ПК-7 применяет методы расчетов к анализу параметров электронных устройств с использованием средств компьютерного проектирования ИД-3 ПК-7 осуществляет локализацию, анализ, диагностику неисправностей, ограничение воздействия неисправностей	Знать: основные свойства и характеристики пассивных элементов электронной техники, линейных и нелинейных резисторов, конденсаторов различных типов и катушек индуктивности, их основные характеристики, свойства, особенности изготовления и эксплуатации. Уметь: применять электронные компоненты и их математические модели при составлении математических моделей электронных устройств и применять соответствующие методы расчетов к анализу параметров электронных устройств с использованием средств компьютерного проектирования. Владеть: навыками экспериментального исследования электронных компонентов, методами автоматизации измерений.

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Основные характеристики и свойства материалов электронной техники. Роль материалов в современной радиоэлектронике.

Тема 2. Структура вещества. Кристаллические и аморфные тела. Агрегатные состояния вещества.

Тема 3. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Виды поляризации диэлектриков и классификация диэлектриков по виду поляризации. Температурный коэффициент диэлектрической проницаемости.

Тема 4. Материалы и элементы изготовления интегральных квантовой и функциональной электроники. Кварцевые резонаторы. Сегнетоэлектрики. Электреты.

Электропроводность диэлектриков. Тангенс угла диэлектрических потерь. Пробой диэлектриков. Методы определения электрической прочности. Физическая природа пробоя. Виды пробоя.

Тема 5. Высокомолекулярные органические соединения. Пластмассы и гибкие пленки. Состав и основы технологии пластмасс. Основные свойства пластмасс на основе синтетических смол.

Тема 6. Основные свойства и характеристики магнитных материалов. Ферриты для СВЧ и конструкции на них.

Тема 7. Электрические, тепловые и механические свойства металлических проводников. Поведение проводников на высоких и сверхвысоких частотах.

Тема 8. Понятие о электронных компонентах. Пассивные электронные компоненты.

Резисторы. Виды резисторов, их характеристики, виды применяемых корпусов.

Конденсаторы. Виды конденсаторов, их характеристики, виды применяемых корпусов.

Катушки индуктивности, дроссели и трансформаторы. Виды катушек индуктивностей, дросселей и трансформаторов, их характеристики, виды применяемых корпусов.

Применение пассивных компонентов.

Тема 9. Особенности применения микросхем в электронике. Корпусы микросхем, их характеристики и технологические особенности использования микросхем.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

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

- методические указания к выполнению лабораторных и контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

1. Власов, А. Б. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков (практикум). Учебное пособие МГТУ для технических специальностей. – Мурманск: МАУ, 2013. – 184 с.

2. Власов, А. Б. Электроника. Основные аналоговые элементы и узлы электронной аппаратуры (часть 2). - Мурманск: МГТУ, 2008, -255 с.

3. Гурин, А. В. Практикум по дисциплине «Физические основы электроники сверхвысоких частот и квантовой электроники» для студентов специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы », всех форм обучения – Мурманск, издательство МГТУ. [электронное издание]

4. Власов, А. Б., Черкесова, З. Н. Лабораторный практикум "Электротехника" по курсам "Теоретические основы электротехники", "Электротехника и электроника" (практикум) Учебное пособие МАУ для всех форм обучения. - Мурманск: МГТУ, 2010, - 137 с.

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

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)

Основная литература:

1. Покровский, Ф. Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств : Учеб. пособие для вузов / М-во образования РФ. 2-е изд. - М. : Горячая линия – телеком, 2016. - 350 с. : ил.

2. Власов, А. Б., Черкесова, З. Н. Задачи и методы их решения по курсу "Электротехника и электроника" (задачник) Учебное пособие по дисциплинам "Электротехника и электроника", "Общая электротехника и электроника" для технических специальностей. - Мурманск: МГТУ, 2016, - 137 с.

3. Власов, А. Б., Черкесова, З. Н. Лабораторный практикум "Электротехника" по курсам "Теоретические основы электротехники", "Электротехника и электроника" (практикум) Учебное пособие МАУ 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 с.
5. Власов, А. Б. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков (практикум). Учебное пособие МАУ для технических специальностей. – Мурманск: МАУ, 2013. – 184 с.
6. Власов, А. Б. Электроника. Элементы электронных схем (часть 1). - Мурманск, МГТУ, 2009, -157 с.
7. Власов, А. Б. Электроника. Основные аналоговые элементы и узлы электронной аппаратуры (часть 2). - Мурманск: МГТУ, 2008, -255 с.
8. Власов, А. Б. Электроника. Основные цифровые элементы и узлы электронной аппаратуры (часть 3). - Мурманск: МГТУ, 2008, -207 с.
9. Гуртов, В. А. Твердотельная электроника : Учеб. пособие – 3-е издание., доп. Москва: Техносфера 2008. – 512 с.
10. Гуртов, В.А. Осауленко Р.Н. Физика твердого тела для инженеров : Учеб. пособие – 2-е издание, доп. Москва: Техносфера 2012. – 560 с.
11. Власов, А. Б. Электроника. Элементы электронных схем (часть 1). - Мурманск, МАУ, 2009, -157 с.
12. Власов, А. Б. Электроника. Основные аналоговые элементы и узлы электронной аппаратуры (часть 2). - Мурманск: МГТУ, 2008, -255 с.
13. Зиненко, В. И. Основы физики твердого тела : учеб. пособие для вузов / В. И. Зиненко, Б. П. Сорокин, П. П. Турчин. - Москва :Физматлит, 2001. - 336 с.
14. Садченков, Д. А. Маркировка радиодеталей отечественных и зарубежных : справ. пособие / Д. А. Садченков. - Москва : Солон-Р, 2000. - 212 с. : ил.
15. Власов, А. Б. Физические основы электронной техники : учеб. пособие для курсантов (студентов) всех форм обучения. В 2 ч. Ч. 1. Физика полупроводников / А. Б. Власов; МГАРФ. - Мурманск, 1994. - 143 с. : ил.

Дополнительная литература:

1. Опадчий, Ю. Ф., Глудкин О. П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : Учеб. пособие для вузов / М-во образования РФ. Под ред. О.П. Глудкина 2-е изд. - М.: Горячая линия – телеком, 2017. - 768 с. : ил.
2. Игумнов, Д. В., Костюнина, Г. П. Основы полупроводниковой электроники. :Учеб. пособие для вузов / М-во образования РФ. - М.: Горячая линия – телеком, 2015. - 394 с. : ил.
3. Соколов С.В., Титов Е.В. Электроника. : Учеб. пособие для вузов / М-во образования РФ. - М.: Горячая линия – телеком, 2013. - 204 с. : ил.
4. Твердотельная фотоэлектроника: фоторезисторы и фотоприемные устройства : учеб. пособие для вузов / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - Москва :Физматкнига, 2012. - 363, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 362-363.
5. Покровский, Ф. Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств :Учеб. пособие для вузов / М-во образования РФ. 2-е изд. - М. : Горячая линия – телеком, 2016. - 350 с. : ил.
6. Опадчий, Ю. Ф., Глудкин О. П., Гуров А. И. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : Учеб. пособие для вузов / М-во образования РФ. Под ред. О. П. Глудкина 2-е изд. - М.: Горячая линия – телеком, 2017. - 768 с. : ил.
7. Игумнов, Д. В., Костюнина Г.П. Основы полупроводниковой электроники. :Учеб. пособие для вузов / М-во образования РФ. - М.: Горячая линия – телеком, 2015. - 394 с. : ил.
8. Соколов, С. В., Титов Е. В. Электроника. : Учеб. пособие для вузов / М-во образования РФ. - М.: Горячая линия – телеком, 2013. - 204 с. : ил.
9. Твердотельная фотоэлектроника: фоторезисторы и фотоприемные устройства : учеб. пособие для вузов / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - Москва : Физматкнига, 2012. - 363, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 362-363.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) Электронно-библиотечная система "Издательство Лань"

Доступ к базе данных осуществляется с любого ПК посредством сети Интернет, после регистрации в системе <http://e.lanbook.com/> с компьютеров МАУ, подключенных к сети.

2) Электронно-библиотечная система "IPRbooks"

Условия доступа: из локальной сети МАУ, а так же удаленный доступ посредством сети Интернет (после регистрации на сайте ЭБС с ПК университета).

<http://iprbookshop.ru>

3) Электронно-библиотечная система "Рыбохозяйственное образование"

Доступ осуществляется по логину и паролю, логин и пароль доступа находятся на общем абонементе (207 "В"). <http://lib.klgstu.ru/jirbis2/>

4) Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"

Условия доступа: из локальной сети МАУ, а так же удаленный доступ посредством сети Интернет (после регистрации на сайте ЭБС с ПК университета) <http://biblioclub.ru/>

5) Электронная библиотечная система "Консультант студента"

Доступ с ПК университета (по внешнему IP-адресу МАУ); с любого ПК (удаленный доступ) посредством сети Интернет (при регистрации на сайте с ПК вуза). <http://www.studentlibrary.ru/>

6) Электронно-библиотечная система ЭБС "Троицкий мост"

Доступ осуществляется с ПК университета (по внешнему IP-адресу МАУ); с любого ПК (удаленный доступ) посредством сети Интернет (при регистрации на сайте с ПК вуза). <http://www.trmost.com/tm-main.shtml?lib>

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

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3 (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 08.07.09;

3. Математический пакет MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.) Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус) (договор №7236 от 03.11.2017г.)

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;

Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2,

Аудитория 512 В «Лаборатория электродинамики и распространения радиоволн» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. Укомплектовано специализированной мебелью и учебными макетами

Количество столов – 12 Количество стульев – 24 Посадочных мест – 24 Доска аудиторная - 1

Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2, аудитория 505 В "Лаборатория электроники"

Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий и курсового проектирования

Укомплектовано специализированной мебелью

Количество столов – 6

Количество стульев – 12

Посадочных мест – 12

Доска аудиторная малая - 1

Оборудование:

ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 2 шт.,

Комплекс NIElvisII - 2 шт.,

Плата расширения LabView: практикум по аналоговым элементам информационно-измерительной техники - 2 шт.,

Плата расширения LabView: практикум по цифровым элементам информационно-измерительной техники - 2 шт.,

Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2,

Аудитория 510 В «Лаборатория технической защиты информации»

Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий

Укомплектовано специализированной мебелью и учебными макетами Количество столов - 3

Количество стульев – 7

Посадочных мест – 7

Учебный макета Радиоприемопередатчика Baofeng - 2 шт.,

Учебный макет приемопередатчиков Yaesu - 2 шт.,

- 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 деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
									3			
Лекции									6			6
Практические занятия												
Лабораторные работы									6			6
Самостоятельная работа												128
Подготовка к промежуточной аттестации									4			4
Всего часов по дисциплине									144			144
/ из них в форме практической подготовки												6

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен												
Зачет/зачет с оценкой									+			
Курсовая работа (проект)												
Количество расчетно-графических работ									+			

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
	Заочная форма
1.	Исследование резисторов, их корпусов и характеристик, определение разброса параметров серии резисторов
2.	Исследование характеристик сверхъяркого светодиода
3.	Изучение материалов для изготовления интегральных схем