

Компонент ОПОП 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
наименование ОПОП

Б1.О.18
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Материалы и компоненты электронной техники

Разработчик (и):

Шульженко А.Е.
ФИО

старший преподаватель
должность

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

РЭС и ТРО
наименование кафедры

протокол № 2 от 13.09.2021 года

И.о. заведующего кафедрой РЭС и ТРО

подпись

Милкин В.И.
ФИО

Мурманск
2021

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4з.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)
<p>ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1_{ОПК-3}- Знать физические закономерности, определяющие свойства и поведение материалов в различных условиях их эксплуатации</p> <p>ИД-2_{ОПК-3} Уметь производить измерение электрических величин; - использовать справочную литературу.</p>	<p>Знать: современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации</p> <p>Уметь: решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации</p> <p>Владеть: навыками обеспечения информационной безопасности</p>
<p>ПК-4 Способен осуществлять расширение и модернизацию узлов пакетной передачи данных</p>	<p>ИД-1_{ПК-4}Знать основные свойства и характеристики пассивных элементов электронной техники</p> <p>ИД-2_{ПК-4} Уметь использовать принципы физического и инженерного подходов к оценке возможностей использования радиотехнических материалов и компонентов в конкретных электротехнических устройствах</p>	<p>Знать: физические закономерности, определяющие свойства и поведение материалов в различных условиях их эксплуатации во взаимосвязи с конкретными применениями в устройствах электроники.</p> <p>Овладение навыками обработки и анализа результатов экспериментальных исследований электрофизических свойств материалов электронной техники.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

¹ Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

		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-1пк-7Знать основные свойства и характеристики пассивных элементов электронной техники ИД-2пк7Уметь применять методы расчетов к анализу параметров электронных устройств с использованием средств компьютерного проектирования	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. Высокмолекулярные 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 МГТУ;

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

1. Власов А.Б. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков (практикум). Учебное пособие МГТУ для технических специальностей. – Мурманск: МГТУ, 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 МГТУ для всех форм обучения. - Мурманск: МГТУ, 2010, -137 с

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ 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 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. 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 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 с.
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. 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, МГТУ, 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

16. 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.
17. 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.
18. Соколов С.В., Титов Е.В. Электроника. : Учеб. пособие для вузов / М-во образования РФ. - М.: Горячая линия – телеком, 2013. - 204 с. : ил.
19. Твердотельная фотоэлектроника: фоторезисторы и фотоприемные устройства : учеб. пособие для вузов / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Трищенко. - Москва :Физматкнига, 2012. - 363, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 362-363.
20. 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.

21. 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.

22. 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.

23.Соколов С.В., Титов Е.В. Электроника. :Учеб.пособие для вузов / М-во образования РФ. - М.: Горячая линия – телеком, 2013. - 204 с. : ил.

24. Твердотельная фотоэлектроника: фоторезисторы и фотоприемные устройства : учеб. пособие для вузов / А. М. Филачёв, И. И. Таубкин, М. А. Трищенко. - 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 МГТУ, подключенных к сети.

2) Электронно-библиотечная система "IPRbooks"

Условия доступа: из локальной сети МГТУ, 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.klgtu.ru/jirbis2/>

4) Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"

Условия доступа: из локальной сети МГТУ, 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 МГТУ); 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 МГТУ); 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 NI Elvis II - 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 макет 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 МГТУ;

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
Очная форма	
1	Изучение материалов для изготовления интегральных схем
2	Изучение электропроводности диэлектриков и методов измерения электрических сопротивлений.
3	Исследование резисторов, их корпусов и характеристик, определение разброса параметров серии резисторов
4	Изучение трансформаторов, определение порядка включения обмоток с использованием справочников
5	Исследование характеристик полупроводникового светодиода
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