

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА  
Березенко С.Д.  
Ф.И.О.  
подпись  
« 2020 год

<b>Дисциплина</b>	<b>РАБОЧАЯ ПРОГРАММА</b> <b>Б1.Б.22 Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ в радиотехнике</b> <small>код и наименование дисциплины</small>
<b>Специальность</b>	<b>25.05.03 Техническая эксплуатация</b> <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small> <b>транспортного радиооборудования</b>
<b>Специализация</b>	<b>специализация №3 «Техническая эксплуатация и ремонт</b> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small> <b>радиооборудования промышленного флота»</b>
<b>Квалификация выпускника</b>	<b>инженер</b> <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

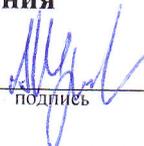
Мурманск  
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Ст. преподаватель

РЭС и ТРО



Шульженко А.Е.

Часть 1      должность      кафедра      подпись      Ф.И.О.

Часть 2      должность      кафедра      подпись      Ф.И.О.

Часть 3      должность      кафедра      подпись      Ф.И.О.

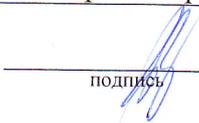
2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования

05.10.2020 г.

наименование кафедры      дата

протокол № 02



Борисова Л.Ф.

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3<sup>6</sup>. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  
наименование кафедры

\_\_\_\_\_ дата      подпись      Ф.И.О.

<sup>6</sup> Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю), Б1.Б. 22 «Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ в радиотехнике» входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», направленности (профилю)/специализации №3 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 2016 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование ФГБОУ ВПО «МГТУ» в ФГБОУ ВО «МГТУ»	Приказ ФАР № 385 от 30.05.2016 Утверждение ОПОП от 29.06.2016	29.06.2016
		Смена Учредителя	Распоряжение Правительства РФ № 647-р от 08.04.2017 Утверждение ОПОП Ученым советом МГТУ (Протокол № 11 от 30.06.2017)	30.06.2017
		Переименование Учредителя	Распоряжение Правительства РФ № 1293-р от 27.06.2018 Утверждение ОПОП Ученым Советом МГТУ (Протокол № 6 от 25.01.2019)	25.01.2019
		Переименование типа образовательной организации	1. Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины			
3	Методического обеспечения дисциплины	Актуализация методических указаний.	Протокол заседания кафедры РЭС и ТРО (Протокол № 2 от 05.10.2020)	05.10.2020
4	Структуры и содержания ФОС	Актуализация ФОС в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «МГТУ»	Протокол заседания кафедры РЭС и ТРО (Протокол № 2 от 05.10.2020)	05.10.2020
5	Рекомендуемой литературы			

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.Б.22	Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ в радиотехнике.	<p><b>Цель дисциплины:</b> формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования".</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания о принципах использования, назначении, функциональных возможностях и составе встроенных библиотек различных специализированных пакетов прикладных программ, предназначенных для целей компьютерного проектирования и моделирования РЭС</p> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические основы моделирования компонентов РЭС различного уровня сложности;</li> <li>- алгоритмы анализа аналоговых и цифровых устройств;</li> <li>- методы моделирования полей;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать пакеты прикладных программ для целей схемотехнического моделирования;</li> <li>- пользоваться теоретически обоснованными методами измерений, виртуальной контрольно-измерительной аппаратурой при оценке качества функционирования спроектированных устройств и систем;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обработкой результатов изучения и исследования конкретной реальной аппаратуры и сопоставления ее параметров с параметрами виртуальных моделей;</li> <li>- основами применения компьютерной техники к изучению материалов дисциплины и проверке своих знаний и умений.</li> </ul> <p>-</p> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b></p> <p>Раздел 1. Программное обеспечение САПР.          Раздел 2. Программные пакеты сквозного моделирования РЭС.          Раздел 3. Программные пакеты для проектирования печатных плат.          Раздел 4. Математические пакеты для вычислений и обработки информации.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b>          ПК-24, ПК-26, ОПК-5.</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b>  <i>Семестр 6 - зачет, контрольная работа.          3 курс – зачёт, контрольная работа.</i></p>

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 25.05.03 "техническая эксплуатация транспортного радиооборудования,

(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного №1166 от 12.09.2016, учебного плана  
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования", направленности (профилю)/специализации №3 "Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования рыбопромыслового флота" , 2016 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины (модуля)** «Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ в радиотехнике» является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 25.05.03 Техническая эксплуатации я транспортного радиооборудования

#### Задачи:

– дать необходимые знания о принципах использования, назначении, функциональных возможностях и составе встроенных библиотек различных специализированных пакетов прикладных программ, предназначенных для целей компьютерного проектирования и моделирования РЭС.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»:

**Таблица 2. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) <sup>2</sup>
1.	ПК-24 способностью анализировать результаты технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследования, также разрабатывать рекомендации по повышению уровня эксплуатационно-	Компетенция реализуется в части способности анализировать свойства отдельных компонентов и узлов РЭС при помощи проблемно-ориентированных пакетов	<b>Знать:</b> возможности программных продуктов для создания измерительных схем и виртуальных измерительных приборов, позволяющих измерять отдельные параметры компонентов РЭС; возможности программных продуктов для создания измерительных схем позволяющих проводить измерение отдельных параметров РЭС; <b>Уметь:</b>

<sup>2</sup> Для ФГОС ВО 3++

	<p>технических характеристик</p>		<p>оценивать показатели качества отдельных узлов радиотехнических приборов; оценивать показатели качества типовых узлов радиотехнических систем; использовать математическое ПО для оценки показателей качества РЭС <b>Владеть:</b> навыками использования проблемно-ориентированного ПО для моделирования процессов в узлах РЭС; навыками использования проблемно-ориентированного ПО измерения параметров типовых радиотехнических элементов и систем;</p>
	<p>ПК –26 Способностью разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований объектов профессиональной деятельности на основе информационного поиска и анализа информации по объектам исследования</p>	<p>Компетенция реализуется в части способности самостоятельно проводить поиск информации и проведения эксперимента</p>	<p><b>знать:</b> возможности и особенности использования вычислительных и других прикладных программ, позволяющих получать и хранить необходимую информацию; <b>уметь:</b> устанавливать, настраивать и эффективно использовать математические пакеты при обработке данных. <b>владеть:</b> практическими навыками использования проблемно-ориентированных прикладных компьютерных программ для получения информации о параметрах отдельных узлов радиотехнических систем;</p>
	<p>ОПК-5 способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>Компетенция реализуется полностью</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации. <b>Уметь:</b> использовать компьютер как основное средство получения, хранения и переработки информации. <b>Владеть:</b> основными приемами получения, хранения и переработки информации.</p>

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	6	-	-		-	-	-		3			
Лекции	18	-	-	18	-	-	-	-	4			4
Практические работы	18	-	-	18	-	-	-	-				
Лабораторные работы	18	-	-	18	-	-	-	-	6			6
Контактная работа для выполнения курсовой работы (проекта)	-	--	-	--	-	-	-	-				
Самостоятельная работа	54	-	-	54	-	-	-	-	94			94
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-	-	-	-	-	-	-				
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-	-	-	-	-	4			4
Всего часов по дисциплине	108	-	-	108	-	-	-	-	108			108

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	-	-	-					-			-
Зачет/зачет с оценкой	+	-	-	+					+			+
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-					-			-
Количество расчетно-графических работ	-	-	-	-					-			-
Количество контрольных работ	1	-	-	1					1			1
Количество рефератов	-	-	-	-					-			-
Количество эссе	-	-	-	-					-			-

**Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины		Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения							
		Очная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
1	<b>Раздел 1. Программное обеспечение САПР.</b> Входной язык Pspice САПР Pcad, OrCad и LTSpice. Директивы моделирования. Описание компонентов.	2	2	2	10	1	-	-	24
2	<b>Раздел 2. Программные пакеты сквозного моделирования РЭС.</b> Анализ электронных схем в частотной, временной области, анализ по постоянному току. Методы статистического испытаний (Монте-Карло), анализ шумовых характеристик схемы.	4	6	6	12	1	4	-	24
3	<b>Раздел 3. Программные пакеты для проектирования печатных плат.</b> Алгоритмы компоновки и размещения элементов на печатной плате, алгоритмы трассировки печатных плат	4	2	2	12	1	2	-	24
4	<b>Раздел 4. Математические пакеты для вычислений и обработки информации.</b> Основные операторы языка программирования, Построение графиков, генерирование и обработка сигналов.	8	8	8	20	1	-	-	24
Итого:		18	18	18	54	4	6	-	96

**Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства <sup>3</sup>							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ПК-24	+	+	+	-	+	+	-	отчет по практической работе, конспект, устный ответ на практическом занятии, отчет по лабораторной работе
ПК-26	+	+	+	-	+	+	-	отчет по практической работе, конспект, устный ответ на практическом занятии отчет по лабораторной работе
ОПК-5	+	+	+	-	+	+	-	отчет по практической работе, конспект, устный ответ на практическом занятии отчет

<sup>3</sup> Оценочные средства указываются в соответствии с учебным планом

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1	Исследование моделей полупроводниковых приборов	4		
2	Анализ работы электронного регулятора (АРУ) во временной области	2		2
3	Анализ работы полосового фильтра в частотной области	4		2
4	Трассировка печатной платы полосового фильтра	4		2
5	Операторы цикла, конструкции управления в языке GNU Octave	4		

**Таблица 7 – Перечень практических занятий**

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1	Анализ директив моделирования схемы во временной и частотной областях.	2		
2	Создание собственного компонента полупроводникового диода	4		
3	Основные математические операции и алгебраические вычисления в математическом пакете GNU Octave	2		
4	Векторы и матрицы. Элементарные функции. Числовые массивы, обработка экспериментальных данных	4		
5	Построение графиков функций	2		
6	Обработка сигналов и воздействий используемых в радиотехнике	4		

**5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта**

НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

**6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) <sup>4</sup>**

<sup>4</sup> В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств»
  2. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств»
  3. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств»
- 
- 

## **7. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература**

1. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. 386с. ил.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66543.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Дьяконов, В. П. MATLAB 7.\*/R2006/R2007 : самоучитель / В. П. Дьяконов. - Москва : ДМК Пресс, 2008. - 767 с. : ил. - Библиогр.: с. 743-746. - ISBN 978-5-94074-424-5 : 420-00

### **Дополнительная литература**

1. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Трухин М.П.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66563.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  2. DipTrace. Руководство пользователя. NOVARM Ltd. 2016. [https://diptrace.com/books/tutorial\\_rus.pdf](https://diptrace.com/books/tutorial_rus.pdf) (заглавие с экрана)
  3. LTspice IV Getting Started Guide [электронный ресурс] <http://cds.linear.com/docs/en/software-and-simulation/LTspiceGettingStartedGuide.pdf> (заглавие с экрана)
- Дьяконов В. П. MATLAB R2007/2008/2009 для радиоинженеров. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 976 с.: ил.

## **9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>
  2. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>
  3. ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>
  4. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
  5. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>
  6. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>
- 
- 

## **10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.**

- 1 Операционная система Microsoft Windows 7 Professional, лицензия по участию в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, идентификатор – ICM-167650,

счет-фактура №ИМ85589 от 30.12.2019

2 Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;

3 Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009;

4 MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.)

5 Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус) (договор №8630 от 03.06.2019.)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	512В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского 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
2.	227 В Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6 шт.; - копировальный аппарат XEROX CopyCentre C118 – 1 шт.; - принтер HP LJ Pro P1566 – 2 шт.; - сканер EPSON Perfection V10 – 1 шт.  Посадочных мест – 6
3.	506В компьютерный класс	Укомплектовано специализированной мебелью Количество столов - 8 Количество стульев - 16 Посадочных мест - 16 Доска аудиторная - 1  ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт.

**Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - зачет)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	<b>Посещение лекций (9 лекций)</b>	10	18	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (4 лекции) 44% - 10 баллов; (7 лекции) 78% - 15 баллов; (9 лекции) 100 % - 18 баллов			
2	<b>Выполнение практических работ (6 практ.)</b>	18	30	По расписанию
	Выполнение одной пр/р в срок – 5, не в срок – 2 балла.			
	<b>Выполнение лабораторных работ (5 лаб.)</b>	10	25	По расписанию
Выполнение одной лб/р в срок – 5, не в срок – 2 балла.				
3	<b>Контрольная работа</b>	17	27	По расписанию
	кр – от 6,5 до 27 баллов. Отлично – 27 баллов, хорошо – 23 баллов, удовлетворительно – 17 баллов			
<b>ИТОГО за работу в семестре</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	По расписанию
<b>Промежуточная аттестация зачет</b>				
<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</b>				

**Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет)**  
(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов				Итого (60-80 баллов)
	Посещение лекций -9 (10 -18 баллов)	Выполнение практич. работ 6 (18 -30 баллов)	Выполнение лаб. работ 5 (18 -30 баллов)	Выполнение контр. работы (17 -27 баллов)	