


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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА

Баева Л. С.  
Ф.И.О.

  
подпись

«23» января 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.Б.46 Программирование в системе Matlab  
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 11.05.01 Радиэлектронные системы и  
код и наименование направления подготовки /специальности

комплексы

Направленность/специализация специализация №2 "Радиэлектронные системы передачи  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

информации"

Квалификация выпускника специалист  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Радиэлектронных систем и транспортного радиооборудования  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

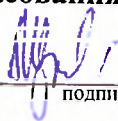
Мурманск  
2019

**Лист согласования**

1 Разработчик(и)

Ст. преподаватель

РЭСиТРО



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

23.01.2019 г.

наименование кафедры

дата

протокол № 8

подпись

Борисова Л.Ф.

Ф.И.О. заведующего кафедрой – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

наименование кафедры

дата

подпись

Ф.И.О.

\* Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП<sup>\*</sup>

к рабочей программе по дисциплине, входящей в состав ОПОП по направлению специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализации №2 Радиоэлектронные системы передачи информации, 2017 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			
2	Листа утверждений			
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

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

<sup>1</sup> Изменения и дополнения в РП п. 1-8,10 таблицы 1 вносятся по необходимости; п. 9 требует ежегодного обновления. Листы изменений и дополнений включаются в структуру РП, их количество соответствует количеству вносимых изменений и дополнений

## 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.46	Программирование в системе Matlab	<p><b>Цель дисциплины:</b> формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы"</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить основные возможности математического пакета MatLab позволяющие выполнять инженерные расчеты</li> <li>- изучить операторы, функции и средства программирования</li> <li>- изучить реализации численных методов вычисления</li> <li>- изучить реализации проектирования основных радиотехнических устройств</li> <li>- изучить реализации написания собственных файл – функций на внутреннем языке MatLab</li> <li>- изучить методы аппроксимации и интерполяции результатов эксперимента</li> <li>- сформировать знания о wavelet анализе сигналов</li> <li>- изучить реализацию спектрального представления сигналов.</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины студент должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности пакета прикладных вычислений MatLab необходимых для проведения инженерных расчетов и визуализации полученных данных</li> <li>- управляющие конструкции языка программирования</li> <li>- операторы и функции необходимые для реализации спектрального анализа и фильтрации сигналов</li> <li>- основные операторы необходимые для обработки данных в виде текстовых файлов</li> <li>- возможности пакета необходимые для проведения имитационного моделирования радиотехнических звеньев и радиоканалов</li> <li>- основы символьных вычислений и численного интегрирования дифференциальных уравнений</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить инженерные расчеты используя внутренний язык пакета MatLab</li> <li>- проводить радиотехнические расчеты и моделирование радиоэлектронных устройств и систем</li> <li>- проводить данных полученных в ходе проведения эксперимента путем интерполяции и аппроксимации</li> <li>- проводить фильтрацию данных от шумов с помощью wavelet функций</li> <li>- разрабатывать собственные файл-функции пакета MatLab</li> </ul>

		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками создания алгоритмических конструкций на внутреннем языке пакета MatLab</li> <li>- навыками разработки собственных приложения</li> <li>- навыками проведения расчетов и моделирования радиотехнических устройств и систем</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b></p> <p>Раздел 1. Основы работы в системе Matlab  Раздел 2. Высокоуровневая графика  Раздел 3. Математический анализ  Раздел 4. Методы вычислений  Раздел 5. Управляющие конструкции языка  Раздел 6. Моделирование и обработка сигналов  Раздел 7. Проектирование радиотехнических устройств  Раздел 8. Обработка данных  Раздел 9. Wavelet анализ</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b>  <b>ФГОС ВО</b>  ОПК-8, ПК-10, ПСК-2.4</p> <p><b>Формы отчетности:</b>  Курс 3 – зачет, контрольная работа.</p>
--	--	---

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы",  
(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного №1031 от 11.08.2016, учебного плана  
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы", направленности специализации "Радиоэлектронные системы передачи информации", 2017 года начала подготовки.

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

**Целью дисциплины (модуля)** «Программирование в системе Matlab» является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы"

#### Задачи:

- изучить основные возможности математического пакета MatLab позволяющие выполнять инженерные расчеты
- изучить операторы, функции и средства программирования
- изучить реализации численных методов вычисления
- изучить реализации проектирования основных радиотехнических устройств
- изучить реализации написания собственных файл – функций на внутреннем языке MatLab
- изучить методы аппроксимации и интерполяции результатов эксперимента
- сформировать знания о wavelet анализе сигналов
- изучить реализацию спектрального представления сигналов.

### 3. Требования к уровню подготовки специалиста в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Программирование в системе MatLab» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки

Таблица 3.1 - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)*
1.	ОПК-8 способностью владеть основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные	Компетенция реализуется полностью	<b>Знать:</b> основные приемы обработки и представления экспериментальных данных; <b>Уметь:</b> использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных; <b>Владеть:</b> способностью использовать основные приемы обработки и представления экс-

\* Для ФГОС ВО 3-1

			периментальных данных
	ПК-10 способностью решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	Компетенция реализуется в части решения задачи оптимизации характеристик радиотехнических устройств с применением пакетов прикладных программ	<b>Знать:</b> общие принципы построения и функционирования радиоэлектронных систем и комплексов; сигналы и требования, предъявляемые к характеристикам сигналов, используемых в радиоэлектронных системах и комплексов; <b>Уметь:</b> решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в разработке радиоэлектронных систем. <b>Владеть:</b> решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в разработке радиоэлектронных систем, методами оценки качественных показателей радиоэлектронных систем и комплексов
	ПСК-2.4 способностью проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем	Компетенция реализуется полностью	<b>Знать:</b> стандартные пакеты прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники. <b>Уметь:</b> применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для моделирования и исследования радиотехнических устройств. <b>Владеть:</b> типовыми программными средствами моделирования радиоэлектронных цепей, устройств и систем методами компьютерного моделирования

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

Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения

**Таблица 4.1 - Распределение учебного времени дисциплины**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов**

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			Всего часов
	Заочная			
	Семестр/курс			
	3			
Лекции	4			4
Практические работы				
Лабораторные работы	6			6
Контактная ра-	-			

бота для выполнения курсовой работы (проекта)				
Самостоятельная работа	96			96
Выполнение курсовой работы (проекта)	-			
Подготовка к промежуточной аттестации	4			4
Всего часов по дисциплине	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
Количество рефератов				
Количество эссе				



Таблица 4.2\* - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения			
	Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР
<b>Раздел 1. Основы работы в системе Matlab.</b> Типы данных, простые вычисления, арифметические операции, логические, операторы и операторы сравнения, комплексные числа, оператор создания интервала значений, встроенные математические функции, формат вывода числовых данных. Работа с массивами			2	
<b>Раздел 2. Высокоуровневая графика.</b> Создание графиков функций в различных системах координат, создание графиков функций 2-х переменных, контурные графики, параметрические графики, дескрипторная графика				
<b>Раздел 3. Математический анализ.</b> Решение СЛАУ, нахождение экстремумов функций, собственные файл-функции, решение дифференциальных уравнений, встраиваемые и анонимные функции, интегрирование функций, символьные вычисления.				
<b>Раздел 4. Работа с полиномами. Интерполяция и аппроксимация данных.</b> Интерполяционные полиномы аппроксимация, интерполяция spline.				
<b>Раздел 5. Управляющие конструкции языка.</b> Операторы цикла, ветвления, переключения.				
<b>Раздел 6. Моделирование и обработка сигналов.</b> Формирование типовых сигналов, Фурье преобразование сигналов	2		2	
<b>Раздел 7. Проектирование радиотехнических устройств.</b> Формирование аналоговых фильтров, модуляция и демодуляция сигналов, работа в Simulink.	2		2	
<b>Раздел 8. Обработка данных.</b> Обработка текстовых файлов, обработка изображений и звуковых файлов, приложения с интерфейсов их командной строки.				
<b>Раздел 9. Wavelet анализ</b>				
<b>Итого:</b>	4		6	96

\* Разработчикам РИ можно убрать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

**Таблица 4.3. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства <sup>§</sup>							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ОПК-8	+	+	-	-	+	+	-	Тест, конспект, отчет по лабораторной работе, к/р
ПК-10	+	+	-	-	+	-	-	Тест, конспект, отчет по лабораторной работе,
ПСК-2.4	+	+	-	-	+	-	-	Тест, конспект, отчет по лабораторной работе,

**Таблица 4.4 - Перечень лабораторных работ**

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Заочная
1	2	3
4	Спектральный анализ сигналов	2
5	Проектирование аналоговых фильтров	2
6	Разработка модели канала передачи данных в Simulink	2

**Таблица 4.5 - Перечень практических работ**

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5

### НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

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

НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программирование в системе MatLab»
2. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Программирование в системе MatLab»

#### 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

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

1. 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
2. Дьяконов, В. П. **Matlab**. Обработка сигналов и изображений : спец. справ. / В. П. Дьяконов, И. Абраменкова. - Санкт-Петербург : Питер, 2002. - 602 с. : ил. - (Справочники). - ISBN 5-318-00667-1 : 83-19

#### Дополнительная литература

1. 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.znaniy.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. (Пример)

1. MS Office 2007
2. MatLab 2009,
3. GNUOctave
4. SciLab

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

Таблица 11.1 - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	501В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Мультимедийный проектор Epson – 1 шт. Переносной ноутбук Samsung – 1 шт. Посадочных мест – 20
2.	213С Специальное помещение для самостоятельной	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:

	<p>работы</p>	<p>– доска аудиторная – 1 шт.</p> <p>– персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:          Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт.;          Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт.;          Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 1 шт.;          Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт.;</p> <p>Посадочных мест – 11</p> <p>. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)</p> <p>2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)</p> <p>3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)</p> <p>4. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x (сетевая версия), номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 (договор 26/32/277 от 15 ноября 2012 г.)</p> <p>5. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009 г.)</p> <p>6. Microsoft Visual Studio 2010 Professional – участие в академической программе Microsoft Imagine Premium (700514554) (счет (договор-оферта) №Tr000159698 от 18.05.2017 г.)</p>
3.	<p>506 В «Компьютерный класс»          Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>506В: Количество столов - 8          Количество стульев - 16          Посадочных мест - 16          Доска аудиторная - 1          ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт. Программное обеспечение: 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)</p> <p>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.)</p>

Таблица 12 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация - зачет)

Дисциплина Программирование в системе Matlab

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение лекций (2 лекции)</b>	26	40	15-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, 1 лекция – 26 баллов (60 %) 2 лекции - 40 баллов (100 %)			
2.	<b>Выполнение и защита лабораторных работ (3 раб.)</b>	24	42	По расписанию
	Выполнение и защита одной л/р :8 баллов - отлично, 6 баллов – хорошо. 5 баллов – удовл.,(выполнение фиксируется преподавателем)			
3.	<b>Контрольная работа</b>	10	18	10,14-ая неделя
	Выполнение контрольной работы – от 6 до 10 баллов. Отлично – 18 баллов, хорошо –15 баллов, удовлетворительно – 10 баллов			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	15-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	
	<b>1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</b>			

Таблица 13 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов			
	Посещение лекций	Выполнение лаб. работ	Выполнение контрольной работы	Итого