

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

**Методические указания для самостоятельной работы  
при изучении дисциплины (модуля)**

<b>Дисциплина</b>	<b>Б1.Б.46 Программирование в системе Matlab</b> <small>код, вид, тип и наименование практики по учебному плану</small>
<b>Специальность</b>	<b>11.05.01 Радиоэлектронные системы и</b> <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
	<b>комплексы</b>
<b>специализация</b>	<b>Радиоэлектронные системы передачи ин</b> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образователь- ной программы</small>
	<b>формации</b>
<b>Разработчики</b>	Старший преподаватель Шульженко А.Е.

Мурманск  
2019

Составитель – Шульженко Александр Евгеньевич, старший преподаватель кафедры радиоэлектронных систем и транспортного радиоборудования Мурманского государственного технического университета

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой радиоэлектронных систем и транспортного радиоборудования 19 ноября 2019г., протокол № 8.

**1. Цель дисциплины:** «Программирование в системе Matlab» является формирование компетенций в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности, в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.5.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы»

**2. Задачи дисциплины:**

- 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. Содержание дисциплины**

- 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

**4. Планируемые результаты обучения 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

**Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) <sup>1</sup>
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;

<sup>1</sup> Для ФГОС ВО 3++

			<b>Владеть:</b> способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных 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

### 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				10
<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				10
<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.				10
<b>Раздел 4. Работа с полиномами. Интерполяция и аппроксимация данных. Интерполяционные полиномы аппроксимация, интерполяция spline.</b>				10
<b>Раздел 5. Управляющие конструкции языка.</b> Операторы цикла, ветвления, переключения.				12
<b>Раздел 6. Моделирование и обработка сигналов.</b> Формирование типовых сигналов, Фурье преобразование сигналов	2	2		12
<b>Раздел 7. Проектирование радиотехнических устройств.</b> Формирование аналоговых фильтров, модуляция и демодуляция сигналов, работа в Simulink.	2	4		12
<b>Раздел 8. Обработка данных.</b> Обработка текстовых файлов, обработка изображений и звуковых файлов, приложения с интерфейсов их командной строки.				10
<b>Раздел 9. Wavelet анализ</b>				10
Итого:	4	6		96

### Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Заочная
1	2	3
4	Спектральный анализ сигналов	2
5	<b>Проектирование аналоговых фильтров</b>	2

6	Разработка модели канала передачи данных в Simulink	2
---	---	---

## 5. Методические рекомендации

### 5.1 Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий

- В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.
- Обучающемуся, в ходе лекционных занятий, необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.
- Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### 5.2 Методические указания к выполнению лабораторных работ

- Лабораторные работы сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, так как многие теоретические определения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.
- Выполнение лабораторных работ направлено на:
  - обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
  - формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;
  - развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
  - выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.
- Лабораторные занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в специальной лаборатории кафедры, оборудованной для выполнения лабораторных работ (заданий).
- Форма организации обучающихся для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Оборудование используется в соответствии с инструкциями по эксплуатации.
- Результаты выполнения лабораторной работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

### 5.3 Проведение занятий в интерактивной форме

- Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.
- Интерактивная форма обучения реализуется в виде проблемных лекций, коллективных решениях творческих задач и использовании метода проектов.
- **Проблемная лекция.** На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания обучающихся в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Разрешение проблемной ситуа-

ции происходит путем организации направления поиска ее решения, выдвижения гипотез и их проверки, решения задач различными способами, нахождения наиболее рационального пути решения и т.д.; анализа полученного результата, обсуждения противоречий или неоднозначности выводов и т.п.

- **Коллективные решения творческих задач.** Под творческими заданиями понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов, несколько методов решения.

#### **5.4 Методические рекомендации к самостоятельной работе**

- Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой обучающихся).

- Самостоятельная работа обучающихся (далее – СРО) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности обучающегося. СРО играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРО должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

- К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие обучающихся в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом СРО играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

- В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

- Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, патентной, статистической, периодической и научной информации;

- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;

- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

- Самостоятельная работа приобщает обучающихся к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

- Основной формой самостоятельной работы обучающегося является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и лабораторных занятиях.

#### **5.5 Методические рекомендации по решению тестовых заданий**

- Тестовая система предусматривает вопросы/задания, на которые обучающийся должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность.

- При отсутствии какого-либо одного ответа на вопрос, предусматривающий множественный выбор, весь ответ считается неправильным.

- Ответы правильные выделяются в тесте подчеркиванием или любым другим символом.

## **5.6 Методические рекомендации к выполнению РГР.**

- При написании РГЗ обучающийся должен показать умение работать с литературой, анализировать информационные источники, делать обоснованные выводы.

- Работа над выбранной темой требует от обучающегося знаний методологии выполнения исследования, творческого подхода, логики, аргументации изложения, отражения личного отношения к исследуемой проблеме, прилежания, профессионализма.

Порядок выполнения РГР состоит из следующих этапов:

- подбор темы и литературы для ее выполнения;
- разработка рабочего плана;
- изучение специальных источников информации;
- формирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций;
- оформление РГР в соответствии с общими требованиями к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов
- защита РГР.

- Важным этапом выполнения РГР является изучение литературных источников. Эта работа начинается с момента выбора темы РГР. В своей работе обучающийся должен показать умение использовать не только специальную техническую литературу, но и экономическую, нормативно-правовые акты, стандарты и ГОСТы.

- Список литературы должен быть оформлен в строгом соответствии с правилами библиографии. В тексте РГР обязательно должны быть ссылки на используемую литературу. Количество наименований в списке литературы должно быть не менее 15.

## **5.7 Методические рекомендации по подготовке презентации**

### **Алгоритм создания презентации:**

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

### **Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:**

- первый слайд – титульный, предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

### **Требования к оформлению и представлению презентации:**

- Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
- Тщательно структурированная информация.
- Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
- Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
- Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
- Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
- Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

## **5.8 Методические рекомендации по подготовке доклада**

### **Алгоритм создания доклада:**

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада



- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

### **5.9 Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

- Контрольная работа является одним из видов учебной работы обучающихся и самостоятельной работы студентов-заочников, формой контроля освоения ими учебного материала по дисциплине, уровня знаний, умений и навыков.

Основные задачи выполняемой работы:

- закрепление полученных ранее теоретических знаний;
  - выработка навыков самостоятельной работы;
  - определение степени подготовленности студента к будущей практической работе.
- Контрольная работа – это своеобразный письменный экзамен, который требует серьезной подготовки. При подготовке контрольных работ необходимо руководствоваться тематикой, которую рекомендует преподаватель, выбрав один из вариантов. Варианты контрольных работ распределяются преподавателем дисциплины.
- Письменную контрольную работу желательно представить в печатном виде, формат-А-4, шрифт-14, межстрочный интервал-1,5, поля: верхнее поле – не менее 15 мм, нижнее поле – не менее 15 мм, левое поле – не менее 30 мм, правое поле – не менее 15 мм; нумерация страниц в правом верхнем углу обязательна. Объем работы зависит от дисциплины и определяется преподавателем.

#### **Основная литература**

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.