

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.О.45 Программирование в системе Labview  
код и наименование дисциплины

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

КОМПЛЕКСЫ

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

информации"

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

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

Мурманск  
2019



### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю), входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, направленности (профилю)/специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 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  | РП переутверждена на 20/21 уч.г.    | Протокол заседания кафедры № 2 от 05.10.2020    |  |
| 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  |                                     |   |  |

## Аннотация рабочей программы дисциплины

| Коды циклов дисциплин, модулей, практик | Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик | Краткое содержание<br>(Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)   |
|---|--|--|
| 1                                       | 2  | 3  |
| Б1.О.45                                 | Программирование в системе Labview                     | <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 использование среды LabVIEW для создания приложений;</li> <li>- изучить теорию редактирования и отладки приложений;</li> <li>- сформировать знания о назначениях лицевой панели, блок-диаграммы, соединительных панелей и иконок;</li> <li>- изучить использование встроенных подпрограмм ВП и функций;</li> <li>- изучить создание и сохранение ВП, для его последующего использования в качестве подпрограммы ВП</li> <li>- изучить методы, позволяющие создавать аппаратно-программные интерфейсы многофункциональных модулей обработки данных внешним оборудованием</li> <li>- изучить методы решения типовых задач измерения, анализа и цифрового синтеза непрерывных 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>- методы разработки графического интерфейса</li> <li>- методы создания виртуального прибора для сбора данных</li> <li>- возможности пакета прикладных вычислений LABVIEW необходимо 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>- возможности пакета необходимые для проведения имитационного моделирования радиотехнических звеньев и радиоканалов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать графический интерфейс пользователя</li> <li>- конфигурировать виртуальный прибор</li> <li>- создавать виртуальные каналы обработки данных</li> <li>- создавать виртуальные приборы обработки данных</li> <li>- создавать виртуальные приборы для работы программно-определяемого радио NI USRP</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками создания алгоритмических конструкций на внутреннем языке пакета LabVIEW</li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки собственных приложения</li> <li>- навыками проведения расчетов и моделирования радиотехнических устройств и систем</li> <li>- навыками создания приложений для работы с программно-определяемым радио NI USRP</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b></p> <p>Раздел 1. Введение в среду программирования LabVIEW</p> <p>Раздел 2. Создание виртуальных приборов и подпрограмм</p> <p>Раздел 3. Управляющие конструкции языка программирования</p> <p>Раздел 4. Графическое представление данных</p> <p>Раздел 5. Моделирование и обработка сигналов</p> <p>Раздел 6. Моделирование систем и процессов в радиотехнике</p> <p>Раздел 7. Сбор данных с аппаратных устройств (NI ELVIS)</p> <p>Раздел 8. Программирование программно-определяемого радио NI USRP</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b></p> <p><b>ФГОС</b></p> <p>ОПК-8, ПК-1</p> <p>Профстандарт 06.005 Инженер-радиоэлектронщик</p> <p><b>Формы отчетности:</b></p> <p><i>Семестр 6 – зачет, РГР.</i></p> |
|--|--|--|

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018, приказ № 94, профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.05.2014 № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.06.2014 № 32622), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.01.2017 № 45230), учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02.2019 г).

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

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

#### **Задачи:**

- изучить использование среды LabVIEW для создания приложений;
- изучить теорию редактирования и отладки приложений;
- сформировать знания о назначении лицевой панели, блок-диаграммы, соединительных панелей и иконок;
- изучить использование встроенных подпрограмм ВП и функций;
- изучить создание и сохранение ВП, для его последующего использования в качестве подпрограммы ВП изучить методы, позволяющие создавать аппаратно-программные интерфейсы многофункциональных модулей обработки данных внешним оборудованием изучить методы решения типовых задач измерения, анализа и цифрового синтеза непрерывных сигналов

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и профессиональным стандартом 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик»

**Таблица 2. - Результаты обучения**

| № п/п | Код и содержание компетенции  | Степень реализации компетенции    | Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) <sup>‡</sup>  |
|-------|---|-----------------------------------|--|
| 1.    | ПК -1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ | Компетенция реализуется полностью | <b>Знать:</b> методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах<br><b>Уметь:</b> пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов<br><b>Владеть:</b> средствами разработки |

<sup>‡</sup> Для ФГОС ВО 3++







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

| Содержание разделов (модулей),<br>тем дисциплины                  | Количество часов, выделяемых на виды<br>учебной подготовки по формам обучения |    |    |    |         |    |    |    |
|---|---|----|----|----|---------|----|----|----|
|   | Очная   |    |    |    | Заочная |    |    |    |
|   | Л   | ЛР | ПР | СР | Л       | ЛР | ПР | СР |
| Раздел 1. Введение в среду программирования LabVIEW               | 2   | -  | -  | 2  |         |    |    |    |
| Раздел 2. Создание виртуальных приборов и подпрограмм             | 8   | 2  | -  | 2  |         |    |    |    |
| Раздел 3. Управляющие конструкции языка программирования          | 2   | 2  | -  | 2  |         |    |    |    |
| Раздел 4. Графическое представление данных                        | 2   | -  | -  | 2  |         |    |    |    |
| Раздел 6. Моделирование систем и процессов в радиотехнике         | 4   | 2  | -  | 2  |         |    |    |    |
| Раздел 5. Моделирование и обработка сигналов                      | 6   | 4  | -  | 4  |         |    |    |    |
| Раздел 7. Сбор данных с аппаратных устройств (NI ELVIS)           | 6   | 4  | -  | 2  |         |    |    |    |
| Раздел 8. Программирование программно-определяемого радио NI USRP | 6   | 4  | -  | 2  |         |    |    |    |
| Итого:  | 36  | 18 | 0  | 18 |         |    |    |    |

**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>§</sup> |    |    |       |    |     |     | Формы текущего контроля  |
|----------------------|--|----|----|-------|----|-----|-----|--|
|                      | Л  | ЛР | ПР | КР/КП | СР | к/р | РГР |  |
| ПК-1                 | +  | +  | -  | -     | +  | -   | +   | Тест, отчет по практической работе, конспект, отчет по лабораторной работе |
| ОПК-8                | +  | +  | -  | -     | +  | -   | +   |  |

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

| № п\п | Темы лабораторных работ   | Количество часов |              |         |
|-------|---|------------------|--------------|---------|
|       |   | Очная            | Очно-заочная | Заочная |
| 1     | 2   | 3                | 4            | 5       |
| 1     | Моделирование работы электрической цепи                                 | 2                |              |         |
| 2     | Циклы и условные операторы LabVIEW                                      | 2                |              |         |
| 3     | Создание виртуального прибора «Поляризация волн»                        | 2                |              |         |
| 4     | Обработка сигналов в среде LabVIEW                                      | 4                |              |         |
| 5     | Создание виртуального прибора для исследования ВАХ диода в NI ELVIS     | 4                |              |         |
| 6     | Виртуальный прибор для исследования амплитудной модуляции с использова- | 4                |              |         |

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

|               |  |  |  |
|---------------|--|--|--|
| нием NI USRPI |  |  |  |
|---------------|--|--|--|

**Таблица 7 - Перечень практических работ**

| № п\п                                  | Наименование практических работ | Кол-во часов | № темы по Таблице 2 |
|--|---------------------------------|--------------|---------------------|
| 1                                      | 2                               | 3            | 4                   |
| <b>НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ</b> |                                 |              |                     |
|  | <b>Итого:</b>                   |              |                     |

### 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 LabVIEW»
3. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Программирование в системе LabVIEW»

### 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. Трэвис Дж., Кринг Дж. LabVIEW для всех. 4-е издание, переработанное и дополненное. М.: ДМК Пресс, 2011. – 904 с.
2. Суранов А. Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 536 с.
3. LabVIEW Вводный курс [Электронный ресурс] URL <http://search.ni.com/nisearch/app/main/p/ap/tech/lang/ru/pg/1/LabVIEW.pdf>

#### Дополнительная литература

1. Евдокимов Ю.К., Линдваль В.Р. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. Практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 400 с.

\*\* В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

## 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 MS Windows XP
2. ПО LabVIEW 2012

## 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 | Мультимедийный проектор Epson – 1 шт.<br>Переносной ноутбук Samsung – 1 шт.<br>Посадочных мест – 20   |
| 2.      | 213С Специальное помещение для самостоятельной работы  | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:<br>– доска аудиторная – 1 шт.<br>– персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:<br>Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт.;<br>Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт.;<br>Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 1 шт.;<br>Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт.; |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | <p>Посадочных мест – 11</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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.)</li> <li>2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)</li> <li>3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)</li> <li>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.)</li> <li>5. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009 г.)</li> <li>6. Microsoft Visual Studio 2010 Professional – участие в академической программе Microsoft Imagine Premium (700514554) (счет (договор-оферта) №Tr000159698 от 18.05.2017 г.)</li> </ol>  |
| 3. | 505 В "Лаборатория электроники" Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий и курсового проектирования. | <p>505В: Количество столов - 6<br/> Количество стульев - 12<br/> Посадочных мест - 12<br/> Доска аудиторная малая - 1<br/> Оборудование:<br/> ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 2 шт,<br/> Приемник SDR NI USRP - 2 шт,<br/> Комплекс NI Elvis II - 2 шт,<br/> Плата расширения LabView : практикум по аналоговым элементам информационно-измерительной техники - 2 шт.,<br/> Плата расширения LabView : практикум по цифровым элементам информационно-измерительной техники - 2 шт.,<br/> Плата расширения Emona DateX - 1 шт,<br/> 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>ПО NI LabView 2012 (в комплекте к NI Elvis 2)</p> |

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация - зачет)**  
 Дисциплина Программирование в системе Labview

| №                                       | Контрольные точки  | Зачетное количество баллов |            | График прохождения<br>(неделя сдачи) |
|---|--|----------------------------|------------|--------------------------------------|
|   |  | min                        | max        |                                      |
| <b>Текущий контроль</b>                 |  |                            |            |                                      |
| 1.                                      | <b>Посещение лекций (18 лекций)</b>  | 25                         | 40         | 15-ая неделя                         |
|   | Нет посещений (меньше 5) – 0 баллов, 9 лекций – 25 баллов (60 %) 18 лекций - 45 баллов (100 %)   |                            |            |                                      |
| 2.                                      | <b>Выполнение и защита лабораторных работ (6 раб.)</b>   | 25                         | 42         | По расписанию                        |
|   | Выполнение и защита одной л/р :7 баллов - отлично, 5 баллов – хорошо. 4 балла – удовл.,(выполнение фиксируется преподавателем)                         |                            |            |                                      |
| 3.                                      | <b>РГР</b>   | 10                         | 18         | 10,14-ая неделя                      |
|   | Выполнение РГР – 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 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачёт)**  
 (заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

| ФИО | Количество баллов                          |   |  |                          |
|-----|--|---|--|--------------------------|
|     | Посещение лекций<br>- 18<br>(25-40 баллов) | Выполнение лаб.<br>работ -6<br>(25-42 баллов) | Выполнение<br>РГР -1<br>(10-18 баллов) | Итого<br>(60-100 баллов) |
|     |  |   |  |                          |
|     |  |   |  |                          |
|     |  |   |  |                          |
|     |  |   |  |                          |