

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра радиосистем



ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ В СРЕДЕ
LABVIEW

Учебный модуль по направлению 11.03.01 - Радиотехника
ПРОФ Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов
Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

 О.Б.Широколобова
« 22 » 02 2017 г.

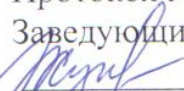
Разработал

Доцент кафедры РС

 И.Н. Жукова
« 13 » 02 2017 г.

Принято на заседании кафедры РС
Протокол № 108 от 13.01 2017г.

Заведующий кафедрой РС

 И.Н.Жукова
« 13 » 02 2017 г.

Цели и задачи учебного модуля

Цель учебного модуля освоение будущими бакалаврами программно-инструментальной среды LabVIEW.

Задачи дисциплины: освоить программно-инструментальную среду LabVIEW и научиться выполнять разработку виртуальных приборов, а также программно-аппаратных средств исследования радиотехнических схем. Овладеть знаниями и умениями в области постановки и проведения различных экспериментов.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Учебный модуль БЕ.ВВ.3.1 входит в блок «Дисциплины (модули) по выбору» базового учебного плана направления подготовки бакалавров.

Формируемые компетенции определены Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (уровень бакалавриата).

Входные знания, умения и компетенции студентов должны соответствовать требованиям, предусмотренным стандартом к знаниям, умениям по следующим компетенциям, развиваемых в ходе изучения модулей «Математики», «Физика», «Информационные технологии», «Основы теории цепей».

Знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной, используются во всех учебных модулях, предусматривающих проведения моделирования радиотехнических узлов, устройств и систем.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

- Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)

Код	Уровень	Знать	Уметь	Владеть
ПК-6	базовый	- теоретические основы электротехники и схемотехники; - теоретические основы аналоговой и цифровой схемотехники; - этапы проектирования и разработки деталей, узлов и устройств; - основы работы с САПР;	- формировать из исходной информации набор входных данных для проектирования; - проводить расчёт и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, в том числе специализированных (цифровых и аналоговых); - создавать собственные проекты с помощью САПР.	- навыками разработки и проектирования узлов, деталей и устройств, в том числе специализированных с помощью САПР;

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость дисциплины и формы аттестации

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		4	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6	ПК-6
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	216	216	
- лекции	36	36	
- практические занятия	-	-	
- лабораторные работы	54	54	
- аудиторная СРС	18	18	
- внеаудиторная СРС	90	90	
Курсовая работа	36	36	
Аттестация: экзамен	36	36	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

1. Общие сведения о программно-инструментальной среде LabVIEW Разработка виртуального прибора (ВП) в среде LabVIEW
2. Работа с массивами в среде LabVIEW
3. Работа со структурами в среде LabVIEW
4. Логические элементы управления и индикации
5. Структура обработки данных события (Event)
6. Кластеры
7. Графическое представление данных
8. Виртуальные подприборы (ВПП)
9. Строки
10. Функции работы с файлами
11. Дополнительные приемы программирования
12. Сбор данных
13. NI ELVIS
14. Технология DataSocket
15. Разработка больших проектов
16. Производительность и управление памятью
17. Обеспечение готовых проектов документацией
18. Создание автономно выполняемого приложения при помощи инструмента Application

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3

Лабораторный

практикум

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.час
1	Раздел1 Решение линейных алгебраических уравнений в среде LabVIEW	5
2	Раздел2 Моделирование и измерение переменных напряжений и токов в среде LabVIEW	5
3	Раздел3 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений в среде LabVIEW	5
4	Раздел4 Структуры в среде LabVIEW: а. автоиндексация, окружность, сдвиговый регистр, стек сдвиговых регистров б. Ввод пароля с. Калькулятор h. Время выполнения программы	5
5	Раздел5 Решение нелинейного уравнения	5
6	Раздел6 Структура обработки данных события: Секундомер	4
7	Раздел7 Масштабирование кластера. Преобразование массива в кластер и наоборот	5
8	Раздел8 Сортировка таблицы	5
9	Раздел9 Организация файлового ввода/вывода	5
10	Раздел10 Создание собственного меню	5
11	Раздел11 Измерение переменного напряжения: а. С помощью экспресс_БП DAQmx Assistant б. С помощью функций палитры DAQmx Acquisition с.с запуском по уровню и наклону сигнала	5
Итого		54

4.4 Организация изучения учебного модуля

Изучение УМ организовано в форме следующих занятий:

Лекционные занятия проводятся в форме информационных лекций-презентаций

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с установленным программным обеспечением LabVIEW. Выполнение и защита лабораторных работ осуществляется в подгруппах. Защита лабораторных работ производится в устной форме. Приветствуется оформление отчетов в электронном виде.

Самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная) включает закрепление практических навыков по созданию приложений LabVIEW путем выполнения индивидуального задания.

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.03.2014 № 32 «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» от 25.06.2013. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: разноуровневые задачи и экзаменационные билеты.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено **картой учебно-методического обеспечения** (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Программное обеспечение дисциплины

1. Предустановленная операционная система Windows
2. Интегрированный пакет Open Office (Microsoft Office)
3. Программное обеспечение LabVIEW.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий и аудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине необходима аудитория, оборудованная проектором, экраном и компьютеры с операционной системой Windows, установленным на них интегрированным пакетом Open Office (Microsoft Office), выходом в сеть Internet.

Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная компьютерами с установленным LabVIEW.

Требуемые для проведения занятий по дисциплине инструментальные средства имеются в полном объеме в распоряжении кафедры РС.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В - Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А
(обязательное)

**Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля
«Основы теории цепей»**

Цели и задачи занятий:

- освоение программно-инструментальной среды LabVIEW.
- развитие навыков разработки виртуальных приборов, а также программно-аппаратных средств исследования радиотехнических схем.
- овладение знаниями и умениями в области постановки и проведения различных экспериментов.

Структура и содержание основных разделов:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие сведения о программно-инструментальной среде LabVIEW Разработка виртуального прибора (ВП) в среде LabVIEW	1. Применение LabVIEW для разработки программно-аппаратных комплексов радиотехнического назначения. 2. Вход в среду LabVIEW 3. Создание нового виртуального прибора 4. Главное меню. Палитра инструментов 5. Редактирование ВП
2.	Работа с массивами в среде LabVIEW	1. Создание массива элементов управления и индикации 2. Двумерные массивы 3. Математические функции (полиморфизм) 4. Основные функции работы с массивами 5. Автоматическое масштабирование функций работы с массивами 6. Дополнительные функции работы с массивами 7. Функции для работы с массивами логических переменных
3.	Работа со структурами	1. Цикл с фиксированным числом итераций 2. Автоматическая индексация 3. Индексация нескольких массивов в одном цикле 4. Организация доступа к значениям предыдущих итераций цикла 5. Сдвигový регистр 6. Узел обратной связи
4.	Логические элементы управления и индикации	1. Механические действия 2. Логические функции
5	Структура обработки данных события (Event)	1. Обработка события закрытия ВП
6	Кластеры	1. Создание кластеров из элементов управления и индикации 2. Порядок элементов в кластере 3. Создание кластера констант 4. Функции работы с кластерами 5. Сборка кластера 6. Преобразование кластера в массив

		7. Кластеры ошибок 8. Обработка ошибок
7	Графическое представление данных	1. График диаграмм 2. Соединение графиков 3. График осциллограмм и двухкоординатный график осциллограмм 4. Настройка графиков и таблиц интенсивности
8	Виртуальные подприборы (ВПП)	1. Создание ВПП 2. Привязка полей ввода/вывода данных к элементам лицевой панели 3. Подпрограммы ВП 4. Установка значимости полей ввода/вывода данных: обязательные, рекомендуемые и дополнительные 5. Создание ВПП из секции блок-диаграммы 6. Использование единиц измерения
9	Строки	1. Создание строковых элементов управления и индикации 2. Функции работы со строками 3. Преобразование строк в числовые данные 4. Таблицы
10	Функции работы с файлами	1. Основы файлового ввода/вывода 2. Сохранение данных в новом или уже существующем файле 3. Форматирование строк таблицы символов 4. Функции файлового ввода/вывода высокого уровня
11	Дополнительные приемы программирования	5. Экспресс ВП 6. Преобразование экспресс-ВП в подпрограмму ВП 7. Создание собственного меню
12	Сбор данных	1. DAQ-устройства, составление измерительных систем 2. Measurement&Automation Explorer 3. Тип данных – осциллограмма 4. Запуск сбора данных 5. Аналоговый ввод данных
13	NI ELVIS	6. Настольная станция NI ELVIS, монтажная панель 7. Программное обеспечение NI ELVIS. Виртуальные приборы: цифровой мультиметр, осциллограф, генератор функций, регулируемые источники питания, частотно-фазовый анализатор, генератор сигналов произвольной формы, цифровое считывающее и записывающее устройство, анализатор входного сопротивления
14	Технология DataSocket	1. Использование DataSocket на лицевой панели 2. Использование DataSocket на блок-диаграмме.
15	Разработка больших проектов	Иерархия виртуальных приборов. Инструмент сравнения
16	Производительность и управление памятью	Контроль за исходным кодом. Некоторые советы по увеличению производительности
17	Обеспечение готовых проектов документацией	3. Окно VI History 4. Страница Documentation Properties 5. Окно Description and Tip

		6. Распечатка ВП с помощью инструмента Print VI
18	Создание автономно выполняемого приложения при помощи инструмента Applicftion	7. Вкладка файлов приложений 8. Вкладка исходныхххх файлов 9. Вкладка найстройки ВП 10. Вкладка настроек приложения 11. Вкладка инстоллятора

Методы и средства проведения занятий

Лекционные занятия целесообразно проводить в виде лекций-презентаций с демонстрацией примеров разработки фрагментов приложений в LabVIEW.

Для освоения среды LabVIEW 2/3 времени объема лабораторных занятий отводится на реализацию многочисленных примеров применения библиотек и функция среды LabVIEW, а одна треть – на выполнение индивидуального задания.

При проведении учебных лабораторных занятий рекомендуется деление группы на подгруппы по 10 человек в каждой и выполнение лабораторных работ по бригадам по два человека в каждой.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование средств мультимедиа при проведении занятий.

Требования к оформлению отчета о работе;

Требования к оформлению отчета по лабораторной работе:

Содержание отчета:

1. Титульный лист
2. Цель работы.
3. PrintScreen лицевой панели виртуального прибора.
4. PrintScreen программной реализации виртуального прибора.

Приветствуется оформление отчетов в электронном виде.

Задания и рекомендации по самостоятельной работе студента;

Самостоятельная работа студентов включает самостоятельное изучение отдельных библиотек и функция среды LabVIEW, выполнение индивидуального задания и оформления отчетов по лабораторным работам. Кроме времени, отведенного на лабораторных занятиях для выполнения индивидуального задания, рекомендуется посещать занятия, выделенные на кафедре для самостоятельной работы с LabVIEW.

Требования к технике безопасности, если работа связана с использованием оборудования, энергоносителей, токсичных материалов;

Требования по технике безопасности регламентируются инструкцией по охране труда для пользователей персональных ЭВМ №1 ИОТ.

Организация и проведение контроля.

Контроль знаний студентов заключается в проверке выполнения лабораторных работ.

Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Для успешного усвоения дисциплины и использования полученных знаний, умений и навыков, развития способностей к дальнейшему самообучению от студентов требуется систематическая работа над теоретическим материалом (изучение изданий, указанных в карте учебно-методического обеспечения), проявление собственной инициативы по консультированию с преподавателем.

Преподавателю рекомендуется проводить проверку знаний предлагаемого к изучению материала при защите лабораторных работ.

Вопросы к экзамену
(примерный перечень)

1. Общие сведения о программно-инструментальной среде LabVIEW Разработка виртуального прибора (ВП) в среде LabVIEW.
2. Создание массива элементов управления и индикации в среде LabVIEW
3. Двумерные массивы
4. Математические функции (полиморфизм)
5. Основные функции работы с массивами. Автоматическое масштабирование функций работы с массивами
6. Функции для работы с массивами логических переменных
7. Структуры в среде LabVIEW. Цикл с фиксированным числом итераций
8. Автоматическая индексация. Индексация нескольких массивов в одном цикле
9. Организация доступа к значениям предыдущих итераций цикла. Сдвиговый регистр Узел обратной связи
10. Логические элементы управления и индикации
11. Структура обработки данных события (Event)
12. Кластеры. Создание кластеров из элементов управления и индикации. Порядок элементов в кластере. Создание кластера констант
13. Функции работы с кластерами. Сборка кластера. Преобразование кластера в массив
14. Кластеры ошибок. Обработка ошибок.
15. Графическое представление данных.
16. Виртуальные подприборы (ВПП) Создание ВПП. Привязка полей ввода/вывода данных к элементам лицевой панели. Подпрограммы ВП
17. Установка значимости полей ввода/вывода данных: обязательные, рекомендуемые и дополнительные. Создание ВПП из секции блок-диаграммы. Использование единиц измерения
18. Строки
19. Функции работы с файлами
20. Экспресс ВП.
21. Преобразование экспресс-ВП в подпрограмму ВП. Создание собственного меню.
22. Сбор данных. DAQ-устройства, составление измерительных систем. Measurement&Automation Explorer. Тип данных – осциллограмма. Запуск сбора данных. Аналоговый ввод данных
23. Настольная станция NI ELVIS, монтажная панель. Программное обеспечение NI ELVIS. Виртуальные приборы.
24. Технология DataSocket. Использование DataSocket на лицевой панели Использование DataSocket на блок-диаграмме.
25. Разработка больших проектов. Иерархия виртуальных приборов. Инструмент сравнения.
26. Производительность и управление памятью. Контроль за исходным кодом. Некоторые советы по увеличению производительности
27. Обеспечение готовых проектов документацией. Окно VI History. Страница Documentation Properties. Окно Description and Tip. Распечатка ВП с помощью инструмента Print VI
28. Создание автономно выполняемого приложения при помощи инструмента Application

Пример экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого Кафедра радиосистем Дисциплина Проектирование радиотехнических цепей в среде LABVIEW Для специальности (направления подготовки) 11.03.01 Радиотехника Экзаменационный билет № 1 1. Общие сведения о программно-инструментальной среде LabVIEW Разработка виртуального прибора (ВП) в среде LabVIEW. 2. Графическое представление данных. УТВЕРЖДАЮ Зав.кафедрой

Методические рекомендации по лабораторным занятиям

При выполнении лабораторных работ рекомендуется пользоваться Help к LabVIEW для уточнения назначения функций.

Объект разработки – виртуальный прибор, реализующий различные вычислительные операции, воспроизводящие работы различных радиотехнических цепей.

Используемое оборудование: компьютер с установленным LabVIEW.

В ходе выполнения лабораторной работы рекомендуется делать screen shot и оформлять отчет в электронном виде.

Вопросы к защите лабораторных работ полностью повторяют теоретический материал, приведенный в содержании разделов учебного модуля.

Приложение Б
(обязательное)

Технологическая карта

учебного модуля «Проектирование радиотехнических цепей в среде LABVIEW»

семестр 4, ЗЕТ 6, вид аттестации ЭКЗ, акад. часов 216, баллов рейтинга 300

№ не д се м	№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ нед. сем.	Трудоемкость, ак. час					Форма текущего контроля успев. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол- во баллов рейтинга
			Аудиторные занятия				СРС		
			ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСР С			
1	Раздел1 Решение линейных алгебраических уравнений в среде LabVIEW	1,2	2		5	1	5	Лекция №1, лабораторная работа индивидуальное задание	
2	Раздел2 Моделирование и измерение переменных напряжений и токов в среде LabVIEW	3,4	2		5	1	5	Лекция №2, лабораторная работа индивидуальное задание	
3	Раздел3 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений в среде LabVIEW	5,6	2		5	1	5	Лекция №3, лабораторная работа индивидуальное задание	
4	Раздел4 Структуры в среде LabVIEW: d. автоиндексация, окружность, сдвиговый регистр, стек сдвиговых регистров e. Ввод пароля f. Калькулятор h. Время выполнения программы	1-6	2		5	1	5	Лекция №4, лабораторная работа индивидуальное задание (защита работ 1-6)	60
5	Раздел5 Решение нелинейного уравнения	7,8	2		5	1	5	Лекция №5, лабораторная работа индивидуальное задание	
6	Раздел6 Структура обработки данных события:	9,10	2		4	1	5	Лекция №6, лабораторная работа индивидуальное	

	Секундомер							задание	
7	Раздел7 Масштабирование кластера. Преобразование массива в кластер и наоборот	11,12	2		5	1	5	Лекция №7, лабораторная работа индивидуальное задание	
8	Раздел8 Сортировка таблицы	7-12	2		5	1	5	Лекция №8, лабораторная работа индивидуальное задание (защита работ 7-12)	60
9	Раздел9 Организация файлового ввода/вывода	13,14	2		5	1	5	Лекция №9, лабораторная работа индивидуальное задание	
10	Раздел10 Создание собственного меню	15,16			5			Лек. №10, лабораторная работа индивидуальное задание (защита работ 13-18)	60
11	Раздел11 Измерение переменного напряжения: с. С помощью экспресс_ВП DAQmx Assistant d. С помощью функций палитры DAQmx Acquisition с.с запуском по уровню и наклону сигнала	17,18	2		5	1	9	Лек. №11, лабораторная работа- защита, индивидуальное задание	70
	Семестровый контроль	сессия					36	экзамен	50
Итого:			36		54	18	126		300

Критерии оценки качества освоения студентами модуля (в соответствии с Положением «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» от 25.06.2013 № 9):

- оценка «удовлетворительно» – от 150 до 209 баллов
- оценка «хорошо» – от 210 до 269 баллов
- оценка «отлично» – от 270 до 300 баллов

Аттестация проводится на основании анализа следующих форм текущего контроля успеваемости (в соотв. с паспортом ФОС):

- представления отчета и результатов защиты лабораторных работ, в том числе индивидуального задания

«Отлично» выставляется, если:

- студент овладел компетенцией
- посещал все аудиторские занятия,
- 90% лабораторных работ были сданы во время и защищены с оценкой не менее чем на 9 балла (max 10 балла)
- индивидуальное задание выполнено с оценкой не менее чем на 63 балла (max 70 балла)
- получены полные, обстоятельные ответы на два вопроса экзаменационного билета с оценкой не менее чем на 45 баллов (max 50 баллов)

«Хорошо» выставляется, если:

- студент овладел компетенцией
- посещал основную часть аудиторских занятий,
- 70% лабораторных работ были сданы во время и защищены с оценкой не менее чем на 7 балла (max 10 балла)
- индивидуальное задание выполнено с оценкой не менее чем на 49 балла (max 70 балла)
- получены ответы на два вопроса экзаменационного билета с оценкой не менее чем на 35 баллов (max 50 баллов)

«Удовлетворительно» выставляется, если:

- студент частично овладел компетенцией
- пропускал занятия без уважительной причины
- 50% лабораторных работ были сданы во время и защищены с оценкой не менее чем на 5 балла (max 10 балла)
- индивидуальное задание выполнено с оценкой не менее чем на 35 балла (max 70 балла)
- получен ответ на один вопрос экзаменационного билета с оценкой не менее чем на 25 баллов (max 50 баллов)

«Неудовлетворительно» выставляется, если:

- пропускал занятия без уважительной причины
- отчеты лабораторных работ и решения задач представлялись со значительными задержками
- защита лабораторных работ показала отсутствие знаний теоретического материала
- индивидуальное задание выполнено с оценкой менее чем на 35 балла (max 70 балла)
- получен ответ на один вопрос экзаменационного билета с оценкой менее чем на 25 баллов (max 50 баллов)

Приложение В
(обязательное)
Паспорт компетенций

Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)

Ур ов ни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Базовый уровень	Знает: - теоретические основы электротехники и схемотехники; - теоретические основы аналоговой и цифровой схемотехники; - этапы проектирования и разработки деталей, узлов и устройств; - основы работы с САПР;	Знает теоретические основы электротехники и схемотехники, основные этапы проектирования и разработки деталей, узлов и устройств, основы работы в САПР. Испытывает трудности с теоретическими основами разработки специализированных устройств.	Демонстрирует способности к правильному пониманию этапов разработки специализированных устройств.	Уверенно ориентируется в теоретической информации о разработке специализированных устройств, обладает знаниями о полном цикле проектирования и разработки деталей, узлов и устройств.
	Умеет: - формировать из исходной информации набор входных данных для проектирования; - проводить расчёт и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, в том числе специализированных (цифровых и аналоговых); - создавать собственные проекты с помощью САПР.	Может корректно определять необходимые исходные данные и систематизировать их. Самостоятельно проводит расчёт и проектирование с незначительными ошибками. Испытывает трудности с расчётом специализированных систем и созданием собственных проектов в САПР	Самостоятельно проводит расчёт и проектирование систем. Демонстрирует способности к расчёту специализированных систем. Создаёт собственные проекты в САПР с незначительными ошибками.	Самостоятельно проводит расчёт и разработку специализированных деталей, узлов и устройств с помощью САПР.

	Владеет: - навыками разработки и проектирования узлов, деталей и устройств, в том числе специализированных с помощью САПР;	Уверенно ориентируется в оболочке САПР, может создавать собственные проекты. Испытывает трудности в создании проектов для специализированных систем	Демонстрирует способности к созданию проектов для специализированных систем.	Может уверенно создавать, изменять и дополнять проекты специализированных систем в оболочке САПР.
--	---	--	---	--

Приложение Г
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля Проектирование радиотехнических цепей в среде LABVIEW

Направление (специальность) 11.03.01 «Радиотехника»

Формы обучения дневная

Курс 2 Семестр 4

Часов: всего 216, лекций 36, практ. зан. 0, лаб. раб. 54, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) 126

Обеспечивающая кафедра радиосистем

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Число экз.	Наличие в ЭБС
1 Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 : (30 лекций) : учеб. пособие для вузов. - М. : ДМК Пресс, 2005. - 264с.	12	
2 Батоврин В.К. LabVIEW:практикум по электронике и микропроцессорной технике. - М. : ДМК Пресс, 2005. – 180	12	
3 Сирота А.А.Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем : учеб. пособие для вузов. - М. : Техносфера, 2006. - 279с.	8	
Колесов Ю.Б. Моделирование систем : практикум по компьютерному моделированию: учеб. пособие для вузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 338с.	15	
Колесов Ю.Б. Моделирование систем.Объектно-ориентированный подход : учеб. пособие для вузов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 185с.	7	
Учебно-методические издания		
1.Проектирование радиотехнических цепей в среде LABVIEW [электронный ресурс]: рабочая программа учебного модуля для направления 11.03.01 – «Радиотехника» /Сост. И.Н. Жукова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016 – 14 с. Режим доступа: http://novsu.ru .		Режим доступа: http://novsu.ru .

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
NI LabVIEW 2012	Ni.com/labview	Установочные диски на кафедре РС
LabVIEW 8.5. Вводный курс	http://training-labview.ru/templates/standard/opencore/scormStartLV/#p=1	
LabVIEW User Manual	http://training-labview.ru/templates/standard/opencore/scormUGLV/#p=26	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Число экз. в библи. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Суранов А.Я. LabVIEW 7: справочник по функциям. - М. : ДМК Пресс, 2005. – 510	4	
2. Загидуллин Р.Ш. LabVIEW в исследованиях и разработках. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. – 350	4	
3. Тревис Джефффри. LabVIEW для всех / Пер.Клушина Н.А.: Под ред. Шаркова В.В., Гурьева В.А. - М. : ПриборКомплект: ДМК Пресс, 2005. - 537с.	4	
4. Пейч Л.И. LabVIEW для новичков и специалистов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. – 383	4	

Действительно для учебного года 2017/2018

Заведующий кафедрой РС И. Н. Жукова

13.02 2017 г.

СОГЛАСОВАНО
НБ НовГУ:

Новгородский государственный
университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета

И. Н. Жукова
И. А. Калинин

