

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный универ-
ситет им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

Декан радиофизического факультета

_____ Матросов В.В.

« 27 » июня _____ 2018 г

Рабочая программа дисциплины

Компьютеризация физического эксперимента

**Уровень высшего образования
бакалавриат**

**Направление подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

**Квалификация
бакалавр**

**Форма обучения
очная**

Нижегород

2018

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору и преподается в 7 семестре.

Цель освоения дисциплины «Компьютеризация физического эксперимента» состоит в формировании у студентов навыков автоматизации измерений при проведении физических измерений на примере среды графического программирования LabVIEW и оборудования разработки корпорации National Instruments (NI).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям Этап формирования базовый	Знать: основы программирования в среде LabVIEW
	Уметь: составлять простые программы на LabVIEW
	Владеть: методами программирования в графической среде LabVIEW
ПК-3 Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства Этап формирования базовый	Знать: принципы работы АЦП и ЦАП и их основные характеристики
	Уметь: проектировать простые системы автоматизации с использованием универсальных плат ввода-вывода
	Владеть: методами программирования в графической среде LabVIEW

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа. Из них 33 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, в том числе 1 час - мероприятия текущего контроля успеваемости), 39 часов составляет самостоятельная работа обучающегося – выполнение упражнений на составление программ на LabVIEW и подготовка зачетного задания.

Содержание дисциплины «Компьютеризация физического эксперимента»

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	В том числе																	
	Всего (часы)			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них											Самостоятельная работа обучающегося, часы			
				Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего					
	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное
1.Введение в LabVIEW. Интерфейс пользователя. Выполнение элементарных математических операций. Типы данных. Создание подпрограмм ВП.	4			2									2			2		
2. Массивы и функции работы с ними. Циклы по условию и с заданным числом итераций. Сдвиговые регистры. Кластеры.	8			4									4			4		
3. Логические элементы управления и индикации. Графическое отображение данных.	4			2									2			2		
4. Управление работой ВП с помощью структур. Узлы выражений и формул. Структура варианта. Стековые и развернутые последовательности. Обработка событий на передней панели ВП.	8			4									4			4		
5. Моделирование и обработка сигналов: генерирование; корреляция; свертка; фильтрация; ДПФ действительных и комплексных сигналов.	6			2									2			4		
6. Основы техники аналогово-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов.	4			2									2			2		
7. Оборудование и программное обеспечение систем сбора данных.	6			2									2			4		

8. Библиотека ВП NI DAQmx и ее применение для управления вводом и выводом данных с помощью универсальной платы.	6			2							2			4	4	
9. Примеры применения технологий NI для моделирования, автоматизации экспериментов и измерений.	25			12							12			13		
В т.ч. текущий контроль	1			1							1					
Промежуточная аттестация – зачёт																

4. Образовательные технологии

Практическая работа в классе с компьютерами, оснащенными лицензионной версией LabVIEW 8.5 и универсальными платами аналогового и цифрового ввода-вывода.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся состоит в изучении рекомендованной литературы, выполнении упражнений по программированию в графической среде LabVIEW для более глубокого освоения разделов учебной программы.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем проверки выполнения домашних и контрольных заданий.

Примеры контрольных заданий:

1. Создать программу для решения системы алгебраических уравнений.
2. С помощью цикла с заданным числом итераций создать программу, вычисляющую сумму геометрической прогрессии. Использовать сдвиговые регистры. Обратить внимание на необходимость их инициализации.
3. Написать программу для численного решения дифференциального уравнения первого порядка.
4. Собрать программу для численного решения нелинейного уравнения.
5. Преобразовать одну из предыдущих программ в виртуальный прибор. Отредактировать его иконку.
6. Создать калькулятор.
7. Создать виртуальный прибор, моделирующий однополосную модуляцию сигнала. Изучить спектры однополосного сигнала при амплитудной и частотной модуляции.
8. Создать программу, моделирующую спектральный анализ смеси двух синусоид с сильно отличающимися амплитудами с применением различных окон. Сравнить свойства различных окон.

9. Создать виртуальный прибор для измерения вольтамперной характеристики предложенного нелинейного элемента.
10. Создать виртуальный прибор для измерения коэффициента передачи предложенного четырехполюсника.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования

ОПК-3 Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

ПК-2 Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	Не зачтено		Зачтено				
Знать: основы программирования в среде LabVIEW	Отсутствие необходимых знаний	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала с рядом негрубых ошибок	Знание основного материала с рядом заметных погрешностей	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок и погрешностей	Знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
Уметь: составлять простые программы на LabVIEW	Полное отсутствие требуемых умений	Грубые ошибки при попытках применить умения	Негрубые ошибки при попытках применить умения	Заметные погрешности при попытках применить умения	Незначительные погрешности при попытках применить умения	Применение умений без погрешностей	Применение умений без погрешностей и их развитие за рамки программы курса
Владеть: методами программирования в графической среде LabVIEW	Полное отсутствие необходимых навыков	Фрагментарное владение навыками	Наличие минимальных навыков	Владение навыками с заметными погрешностями	Владение навыками с незначительными погрешностями	Владение навыками без погрешностей	Владение навыками без погрешностей, а также развитие навыков за рамки программы курса
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20%	21 – 50%	51 – 70%	71-80%	81 – 90%	91 – 99%	100%

ПК-3 Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	Не зачтено		Зачтено				
Знать: принципы работы АЦП и ЦАП и их основные характеристики	Отсутствие необходимых знаний	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала с рядом негрубых ошибок	Знание основного материала с рядом заметных погрешностей	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок и погрешностей	Знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
Уметь: проектировать простые системы автоматизации с использованием универсальных плат ввода-вывода	Полное отсутствие требуемых умений	Грубые ошибки при попытках применить умения	Негрубые ошибки при попытках применить умения	Заметные погрешности при попытках применить умения	Незначительные погрешности при попытках применить умения	Применение умений без погрешностей	Применение умений без погрешностей и их развитие за рамки программы курса
Владеть: методами программирования в графической среде LabVIEW	Полное отсутствие необходимых навыков	Фрагментарное владение навыками	Наличие минимальных навыков	Владение навыками с заметными погрешностями	Владение навыками с незначительными погрешностями	Владение навыками без погрешностей	Владение навыками без погрешностей, а также развитие навыков за рамки программы курса
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20%	21 – 50%	51 – 70%	71-80%	81 – 90%	91 – 99%	100%

6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способность студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачет проводится в устной форме и заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой), представлении проекта по автоматизации предложенного заранее физического эксперимента и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Оценка «не зачтено» ставится при отсутствии необходимых знаний, умений и навыков либо при наличии грубых ошибок при ответе на вопросы, демонстрации умений и навыков. Оценка «зачтено» ставится в остальных случаях.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используется индивидуальное собеседование (ПК-3, ОПК-3).

Для оценивания результатов обучения в виде умений используются: индивидуальное собеседование и практические задания (ПК-3, ОПК-3).

Для оценивания результатов обучения в виде владений используются: индивидуальное собеседование и практические задания (ПК-3, ОПК-3).

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции представлены в п.5.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дж.Тревис, Дж.Кринг. LabVIEW для всех.- М.: ДМК Пресс, 2008. – 880 с.
2. Суранов А.Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям.- М.: ДМК Пресс, 2007.- 536 с.

б) дополнительная литература:

1. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 / Под.ред.Бутырина П.А. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 264 с.
2. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Князь В.А., Ходарев А.Н., Моржин А.В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LavVIEW IMAQ Vision. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 464 с.
3. Федосов В.П., Нестеренко А.К. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW /под ред. В.П.Федосова.- М.: ДМК Пресс, 2007. – 472 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Лицензионные пакеты LabVIEW 8.5, LabVIEW 2010 (2011)
2. Лупов С.Ю., Муякшин С.И., Шарков В.В. LabVIEW в примерах и задачах. Учебно-методические материалы по программе повышения квалификации «Обучение технологиям National Instruments» Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского, 2007, 101 с.
<http://www.rf.unn.ru/rus/chairs/k7/Tutorials.php>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс на 6 рабочих мест для студентов + рабочее место преподавателя. Компьютеры снабжены платами ввода-вывода и модулями для подключения внешних источников.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО/ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Автор _____ Новоковская А.Л.

Рецензент _____ Жуков С.Н.

Зав. кафедрой _____ М.И. Бакунов

Программа одобрена на заседании методической комиссии Радиофизического факультета. Протокол № 02/18 от «27» июня 2018 года.