

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
декан _____ Малышев А.И.
« 30 » _____ августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**«Программная среда LabView в научных
исследованиях»**

Уровень подготовки

аспирантура

Направление подготовки

11.06.01 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Направленность образовательной программы

05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и
наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»

Квалификация

Исследователь, преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

Нижний Новгород

2021 год

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программная среда LabView в научных исследованиях» является обязательной дисциплиной вариативной части ОПОП и изучается на 2 году обучения в 4 семестре.

Целями освоения дисциплины являются:

Цели дисциплины: на базе программной среды LabView сформировать навыки автоматизации электрофизических измерений, автоматизированного управления процессами приема, обработки и передачи сигналов. Формирование знаний и умений в области автоматизации электрофизических измерений, автоматизированного управления процессами приема, обработки и передачи сигналов. Освоение методов и приемов автоматизации электрофизических измерений, автоматизированного управления процессами приема, обработки и передачи сигналов. Изучение программной среды LabView.

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

Формируемые компетенции (код компетенции, этап формирования)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знать: современные методы обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений. Уметь: применять современные методы обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений. Владеть: способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области обработки информации.
ПК-4 Способность разрабатывать новые модели физических процессов в области физики и электроники твердотельных материалов, которые могут быть положены в основу новых технических процессов твердотельной электроники, микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах	Знать: Знать физические явления, на которых основана работа современных активных элементов твердотельной электроники. Уметь: Уметь делать количественные оценки важнейших параметров активных элементов твердотельной электроники. Владеть: навыками разработки фундаментальных основ новых технологических процессов – новых моделей сложных физических процессов.

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, всего 72 часов, из которых 55 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (54 часов занятия лекционного типа, 2 часа - мероприятия текущего контроля успеваемости, 1 час - мероприятия промежуточной аттестации) 17 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
		Очное				
Введение в LabVIEW.		14				5
Основы измерений		12				4
Стандартные методы и образцы проектирования		14				4
Создание и самостоятельное использование приложений		12				4
ВСЕГО		54				17
В т.ч.текущий контроль	2					
Промежуточная аттестация - зачет						

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятия	Форма текущего контроля*
1	Введение в LabVIEW.	Специфика программной среды LabVIEW. Понятие Виртуального Прибора(ВП). Создание ВП. Объединение данных. Отладка ВП. Разработка модульных	лекции	зачёт

		приложений		
2	Основы измерений.	Сбор данных. Управление приборами. Анализ и сохранение результатов измерений.	лекции	зачёт
3	Стандартные методы и образцы проектирования	Основные методики разработки. Передача данных между несколькими циклами. Оптимизация существующих ВП. Управление интерфейсом пользователя. Расширенные возможности файловых операций ввода/вывода	лекции	зачёт
4	Создание и самостоятельное использование приложений	Обзор датчиков, сигналов и согласования сигналов. Оборудование и программное обеспечение систем сбора данных. Инициирование сбора данных. Аналоговый ввод. Согласование сигналов. Обработка сигналов. Аналоговый вывод. Ввод/вывод дискретных сигналов. Счетчики. Синхронизация. Введение. Системы Реального Времени. Конфигурирование аппаратуры. Архитектура приложений РВ: Разработка. Хронометраж приложений и сбора данных. Передача данных. Проверка приложений. Загрузка приложения	лекции	зачёт

4. Образовательные технологии

Занятия по дисциплине проводят в лекционной форме, а также в форме самостоятельной работы аспирантов. На лекциях аспиранты знакомятся с представлениями о современных методах обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений, методов статистической обработки данных и анализа динамических процессов. Во время самостоятельной работы аспиранты приобретают практические навыки проведения анализа и систематизации информации, связанной с методами обработки информации. Основные виды образовательных технологий: компьютерные технологии, технологии интерактивного обучения, активные образовательные технологии.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся _

Виды самостоятельной работы: в читальном зале библиотеки, компьютерных классах и в домашних условиях, с доступом к базам данных, к ресурсам Интернет.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций учебное программное обеспечение.

Критерием положительной оценки «зачтено» является успешное выполнение расчетных заданий и ответ на один или более (по усмотрению преподавателя) контрольных вопроса:

1. Компоненты измерительной системы
2. Компоненты виртуального прибора
3. Типы данных в виртуальных приборах
4. Типы структур в виртуальных приборах
5. Виды реальных сигналов и измерительного оборудования для регистрации сигналов
6. Разрешающая способность, рабочий диапазон, усиление и шаг дискретизации.
7. Триггеры. Типы триггеров
8. Теорема Котельникова. Частота Найквиста.
9. Виды температурных датчиков. Понятие компенсации холодного спада.
10. Тензодатчики. Способы подключения тензодатчиков.
11. Преобразование Фурье
12. Фильтры

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.*

Описание показателей и критериев оценивания компетенций приведены в приложении 1.

6.2. *Описание шкал оценивания*

«Зачтено» – владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, наличие хотя бы фрагментарных знаний по каждому из основных вопросов, способность критически анализировать и сравнивать получаемые научные результаты. Приняты все отчёты.

«Незачтено» – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией. Хотя бы один из отчётов не принят.

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

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- индивидуальное собеседование,

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- *практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.*

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- *задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания.*

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.

Типовые контрольные задания включают в себя 2 вопроса из списка контрольных вопросов выше в п.5.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания приведены в фонде оценочных средств.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дж. Трэвис, Дж. Кринг. Labview для всех. 3-е издание.
2. Р.Ш. Загидуллин. Multisim, LabVIEW и Signal Express. Практика автоматизированного проектирования электронных устройств.
3. Питер Блум. LabVIEW. Стиль программирования.

б) дополнительная литература:

1. Л.И.Пейч, Д.А. Точилин, Б.П. Поплак. LabVIEW для новичков и специалистов.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. www.labview.ru
2. www.ni.com/russia

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- помещения для проведения занятий: лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования и помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ;

- материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации дисциплины, включая лабораторное оборудование – комплекс учебного оборудования фирмы Natinal Instruments;
- лицензионное программное обеспечение фирмы Natinal Instruments.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Авторы

региональный представитель
National Instruments по ПФО _____ Н.А.Карпов

доцент кафедры физики полупроводников, электроники
и нанoeлектроники, к.ф.м.н., доц. _____ В.В. Карзанов

Рецензент:

заведующий кафедрой теоретической физики,
д.ф.-м.н., профессор _____ В. А. Бурдов

Заведующий кафедрой физики полупроводников, электроники
и нанoeлектроники, д.ф.-м.н. профессор _____ Д.А. Павлов

Программа рекомендована на заседании кафедры физики полупроводников,
электроники и нанoeлектроники от _____ года, протокол № _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета от
_____ года, протокол № _____

ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знать: современные методы обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений.	Отсутствие знаний	Фрагментарное знание современных методов обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений.	В целом успешное знание современных методов обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание современных методов обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений.	Успешное и систематическое знание современных методов обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений.
Уметь: применять современные методы обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений.	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять современные методы обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять современные методы обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений.	Сформированное умение применять современные методы обработки экспериментальных данных для научных и практических приложений.
Владеть: способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области обработки информации.	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области обработки информации.	В целом успешное, но не систематическое применение новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области обработки информации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области обработки информации.	Успешное и систематическое применение новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области обработки информации.

ПК-4 Способность разрабатывать новые модели физических процессов в области физики и электроники твердотельных материалов, которые могут быть положены в основу новых технических процессов твердотельной электроники, микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах

Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения
-------------	--

результаты обучения*(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	1	2	3	4	5
Знать: физические явления, на которых основана работа современных активных элементов твердотельной электроники.	Отсутствие знаний	Фрагментарное знание физических явлений, на которых основана работа современных активных элементов твердотельной электроники.	В целом успешное знание физических явлений, на которых основана работа современных активных элементов твердотельной электроники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание физических явлений, на которых основана работа современных активных элементов твердотельной электроники	Успешное и систематическое знание физических явлений, на которых основана работа современных активных элементов твердотельной электроники
Уметь: делать количественные оценки важнейших параметров активных элементов твердотельной электроники.	Отсутствие умений	Частично освоенное умение делать количественные оценки важнейших параметров активных элементов твердотельной электроники.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение делать количественные оценки важнейших параметров активных элементов твердотельной электроники.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение делать количественные оценки важнейших параметров активных элементов твердотельной электроники.	Сформированное умение делать количественные оценки важнейших параметров активных элементов твердотельной электроники.
Владеть: навыками разработки фундаментальных основ новых технологических процессов – новых моделей сложных физических процессов.	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков разработки фундаментальных основ новых технологических процессов – новых моделей сложных физических процессов.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков разработки фундаментальных основ новых технологических процессов – новых моделей сложных физических процессов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков разработки фундаментальных основ новых технологических процессов – новых моделей сложных физических процессов..	Успешное и систематическое применение навыков разработки фундаментальных основ новых технологических процессов – новых моделей сложных физических процессов.