

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

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Программная среда LabView в научных исследованиях

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
03.04.02 - Физика

Направленность образовательной программы
магистерская программа «Физика конденсированного состояния»

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программная среда LabView в научных исследованиях» относится к дисциплинам вариативной части образовательной программы «Физика конденсированного состояния» по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Освоение данной дисциплины необходимо для профессиональной подготовки студентов, а также для их научно-исследовательской работы.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Программная среда LabView в научных исследованиях» являются формирования навыков:

1. автоматизации электрофизических измерений,
2. автоматизированного управления процессами приема, обработки и передачи сигналов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-3. Способен свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной и проектной деятельности	<i>ПК-3.1. Знание основных законов физики</i> <i>ПК-3.2. Умение решать научно-инновационные задачи в своей инновационной и проектной деятельности</i> <i>ПК-3.3. Навыки применения результатов научных исследований в инновационной и проектной деятельности и зарубежного опыта</i>	(ПК-3) Знает алгоритмы решения задач в среде LabView; (ПК-3) Умеет использовать стандартные программные средства LabView средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; (ПК-3) Владеет навыками применения программных продуктов, созданных в среде LabView, для построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.	Индивидуальное собеседование, контрольные вопросы, тесты	Вопросы к экзамену

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудовое обучение

	очная
--	-------

Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	50
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
самостоятельная работа	94
Промежуточная аттестация	45 экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

№ п/п	Раздел Дисциплины	С е м е с т р	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	
	Введение в LabVIEW.			2		4	6	6
	Основы измерений			2		6	8	8
	Стандартные методы и образцы проектирования			6		8	14	14
	Создание и самостоятельное использование приложений			6		14	20	21
	Промежуточная аттестация - экзамен 2 часа							
	Самостоятельная подготовка экзамену – 45 часов							

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает в себя активное изучение лекционного материала при использовании соответствующих разделов учебных пособий и лабораторных работ.

Оценочными средствами для контроля текущей успеваемости являются текущие оценки в ходе регулярной и равномерной для каждой группы студентов работы на лабораторных занятиях и индивидуальные оценки после выполнения всего цикла лабораторных работ.

Для прохождения аттестации по предмету проводится экзамен, включающий в себя защиту индивидуального проекта и теоретические вопросы.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Экзамен	
Превосходно	Превосходная подготовка с очень незначительными погрешностями. Исчерпывающее и логически строгое изложение всех разделов дисциплины. Владение материалом позволяет быстро справиться с видоизмененным заданием. Успешное решение любых типов практических заданий.
Отлично	Подготовка, уровень которой существенно выше среднего с некоторыми ошибками. Твердое знание всех разделов дисциплины. Допускаются неточности, нарушения в последовательности изложения материала. Владение необходимыми приемами и способами решения практических заданий.
Очень хорошо	Хорошая подготовка с рядом заметных недочетов. Твердое знание основных разделов дисциплины. Владение необходимыми приемами и способами решения основных типов практических заданий.
Хорошо	В целом, хорошая подготовка, но со значительными ошибками. Твердое знание основных разделов дисциплины. Владение необходимыми приемами и способами решения практических заданий.
Удовлетворительно	Подготовка, удовлетворяющая минимальным требованиям. Знания основного содержания разделов дисциплины, допускаются грубые неточности, неправильные формулировки, нарушения в последовательности изложения материала. Имеющихся знаний достаточно для освоения дисциплин последующих курсов. Допускаются значительные ошибки при выполнении практических заданий.
Неудовлетворительно	Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытания. Незнание значительной части основного содержания разделов дисциплины. Имеющихся знаний недостаточно для освоения дисциплин последующих курсов.
Плохо	Подготовка совершенно недостаточная. Отсутствуют знания большей части основного содержания разделов дисциплины. Имеющихся знаний совершенно недостаточно для освоения дисциплин последующих курсов.

6.2. Процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

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

– фронтальный опрос на лабораторных работах и практических занятиях.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии: практические контрольные задания. Типы практических контрольных заданий:

– *используются задачи и простые задания для выполнения лабораторных работ, включающих несколько вопросов в виде краткой формулировки действий (комплекса действий) для проведения необходимых операций и измерений, которые следует выполнить, или описание результата, который можно считать достоверным*

– *комплексные задания лабораторных работ, требующие поэтапного решения в типичной ситуации и развернутого ответа.*

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

6.3.1. Типовые вопросы для фронтальных опросов:

1. Дать определение виртуального прибора.
2. Какие типы данных существуют LabView?
3. В чем различие Control окон Indicator на панели интерфейса?
4. Какие типы циклов могут быть в среде LabView?
5. Что такое вложенные циклы и для чего используются?
6. Что такое локальные переменные?
7. Как можно задавать выполнение математических действий?
8. Что такое виртуальный подприбор?
9. Как реализовать варианты ветвления программы и условный оператор if?
10. Для чего нужна структура Flat Sequence?
11. Что такое кластер и для чего применяется?
12. Для чего нужны различные варианты имитации механического действия кнопок управления?
13. В чем различие Waveform Graph и XY Graph?
14. Для чего используют Timing?
15. Как реализовать сохранение данных?
16. Что такое программная линия VISA?
17. Что такое система команд SCPI?
18. Какие бывают коммуникационные интерфейсы приборов?

6.3.2. Вопросы для итогового контроля сформированности компетенции:

1. Компоненты измерительной системы
2. Понятие виртуального прибора (ВП). Компоненты виртуального прибора
3. Типы данных в виртуальных приборах
4. Типы структур в виртуальных приборах
5. Типы данных, преобразование типа данных
6. Массивы и кластеры
7. Анализ и сохранение результатов измерений
8. Виды реальных сигналов и измерительного оборудования для регистрации сигналов
9. Передача данных между несколькими циклами
10. Синхронизация, временная задержка, тактирование потоков информации.

11. Разрешающая способность, рабочий диапазон, усиление и шаг дискретизации.
12. Что такое частота дискретизации сигнала?
13. Что определяет разрядность ЦАП и АЦП?
14. Управление интерфейсом пользователя. Расширенные возможности файловых операций ввода/вывода.
15. Отображение двумерных графиков.
16. Передача данных из локальной переменной в Control panel.
17. Теорема Котельникова. Частота Найквиста.
18. Виды температурных датчиков. Понятие компенсации холодного спада.
19. Тензодатчики. Способы подключения тензодатчиков.
20. Преобразование Фурье в среде LabView.
21. Задание формул и выражений. Formula Node и Expression Node.
22. Фильтры.
23. Реализация интерполяции и аппроксимации.
24. Параллельная регистрация, обработка и хранение данных.
25. Генерация сигналов сложной функциональной формы.
26. Оборудование и программное обеспечение систем сбора данных. Инициирование сбора данных.
27. Уровни взаимодействия LabView и прибора - использование драйверов высокого уровня, команд SCPI, библиотеки DLL.
28. Реализация виртуального фазочувствительного детектора.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 №55-ОД.

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: специализированной мебелью, меловыми или магнитно-маркерными досками для представления учебной информации большой аудитории.

Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий обусловлено оснащением лаборатории оборудованием в виде контрольно-измерительных комплексов NI Elvis и NI PXI с лицензионным программным обеспечением LabView, включающих в себя мультиметры, осциллографы, генераторы стандартных сигналов, источники постоянного тока 0-(\mp 20)В и 0-(+6)В.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Автор(ы):

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

к.ф.-м. н., доцент кафедры физики полупроводников, электроники и нанoeлектроники А.В. Кудрин.

Рецензент(ы)

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

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 17.11.2022, протокол № б/н.