

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 № 4 от 26.04.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Программные среды в научных исследованиях

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
28.04.01 - Нанотехнологии и микросистемная техника

Направленность образовательной программы
Квантовые и нейроморфные технологии

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.04 Программные среды в научных исследованиях относится к обязательной части образовательной программы.

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
ОПК-5: Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	<p>ОПК-5.1: Понимает принципы формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов</p> <p>ОПК-5.2: Может использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов</p> <p>ОПК-5.3: Демонстрирует навыки применения инструментария формализации инженерных, научно-технических задач, прикладного программного обеспечения для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов</p>	<p>ОПК-5.1: Знать фундаментальные принципы объектно-ориентированного программирования, в том числе среды LabVIEW.</p> <p>Уметь создавать программные продукты в среде LabVIEW.</p> <p>Владеть навыками создания программных продуктов в среде LabVIEW.</p> <p>ОПК-5.2: Знать возможности объектно-ориентированного программирования, в том числе среды LabVIEW.</p> <p>Уметь применять программные продукты, созданные в среде LabVIEW.</p> <p>Владеть навыками применения программных продуктов, созданных в среде LabVIEW, для решения научно-технических задач.</p> <p>ОПК-5.3: Знать особенности объектно-ориентированного программирования, в том числе среды LabVIEW.</p>	Задачи	Экзамен: Контрольные вопросы

		<p>Уметь анализировать ошибки при создании программных продуктов в среде LabVIEW.</p> <p>Владеть навыками тестирования работоспособности программных продуктов, созданных в среде LabVIEW.</p>		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
самостоятельная работа	49
Промежуточная аттестация	45 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

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

Наименование разделов и тем дисциплины	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 (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	
Введение в LabVIEW	12	2	4	6	6
Основы измерений	16	2	6	8	8
Стандартные методы и образцы проектирования	28	6	8	14	14
Создание и самостоятельное использование приложений	41	6	14	20	21
Аттестация	45				

КСР	2			2	
Итого	144	16	32	50	49

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Потоки информации. Типы данных. Понятие виртуальных приборов.
2. Основы измерений. Виды реальных сигналов и измерительного оборудования для регистрации сигналов. Виды циклов. Передача данных между несколькими циклами. Синхронизация, временная задержка, тактирование потоков информации. Разрешающая способность, рабочий диапазон, усиление и шаг дискретизации. Теорема Котельникова. Частота Найквиста.
3. Стандартные методы и образцы проектирования. Управление интерфейсом пользователя. Виды температурных датчиков. Понятие компенсации холодного спая. Тензодатчики. Способы подключения тензодатчиков. Преобразование Фурье в среде LabView. Фильтры.
4. Создание и самостоятельное использование приложений. Расширенные возможности файловых операций ввода/вывода. Генерация сигналов сложной функциональной формы. Параллельная регистрация, обработка и хранение данных. Оборудование и программное обеспечение систем сбора данных. Инициирование сбора данных.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Кудрин Алексей Владимирович. Использование программной среды LabView для автоматизации проведения физических экспериментов : учебно-методическое пособие / А. В. Кудрин ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2014. - 68 с.
<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/Download/MObject/2322>

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

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

1. Создать программу характеристики графа в среде LabVIEW для регистрации ВАХ резисторов, диодов и других подобных объектов.
2. Автоматизировать лабораторный макет для измерения температурной зависимости проводимости полупроводников.
3. Создать программу в среде LabVIEW для генерации биполярного сигнала в форме трапеций с изменяемыми длительностями фронтов, амплитуд и количества импульсов.

4. Создать программу в среде LabVIEW для регистрации статических характеристик биполярного транзистора, включенного по схеме ОЭ.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Обучающийся продемонстрировал изложение формулировок основных теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения практических заданий базового уровня сложности.
не зачтено	Обучающийся не продемонстрировал представления об основных теоретических разделах курса, не показал минимально допустимый уровень умений и навыков выполнения практических заданий.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

						задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Компоненты измерительной системы. Модульные приборы.
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.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Отличная подготовка. Обучающийся отвечает полностью на вопросы билета и дополнительные вопросы (задания), выходящие за рамки изученного объема курса и изученных алгоритмов и подходов, проявляя инициативу и творческое мышление. Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
отлично	Отличная подготовка. Обучающийся отвечает полностью на вопросы билета в рамках изученных алгоритмов и подходов. При ответе на дополнительные вопросы допускаются незначительные неточности.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Обучающийся показывает хороший уровень знания вопросов билета и отвечает с небольшими неточностями.
хорошо	Хорошая подготовка. Обучающийся показывает средний уровень знания вопросов билета и отвечает на некоторые дополнительные вопросы преподавателя (в рамках билета).
удовлетворительно	Удовлетворительная подготовка. Обучающийся показывает удовлетворительное знание вопросов билета и знание базовых понятий отвечая с наводящими вопросами преподавателя.
неудовлетворительно	Обучающийся показывает неудовлетворительное знание основ курса и базовых понятий. Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытания.
плохо	Подготовка совершенно недостаточна. Последующая передача возможна только с комиссией.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Крутских В. В. Моделирование в LabVIEW : учебное пособие / В. В. Крутских. - Москва : Юрайт, 2023. - 171 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13681-4. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=847701&idb=0>.
2. Сафронов А. И. Проектирование и создание виртуальных приборов national INSTRUMENTS LABVIEW. Сборник типовых задач для проведения аудиторных занятий по учебной практике для магистрантов направления 27.04.04 «Управление в технических системах» / Сафронов А. И. - Москва : РУТ (МИИТ), 2021. - 181 с. - Книга из коллекции РУТ (МИИТ) - Инженерно-технические науки., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=828912&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Трубочкина Надежда Константиновна. Нанoeлектроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Н. К. Трубочкина. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 281 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537131> (дата обращения: 15.08.2024). - ISBN 978-5-9916-7735-6 : 1239.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=910157&idb=0>.
2. Трубочкина Надежда Константиновна. Нанoeлектроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : Учебник для вузов / Трубочкина Н. К. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 250 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-7737-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=765464&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

- 1) ПО LabVIEW Community Edition;
- 2) научная электронная библиотека: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>;
- 3) электронная база данных по свойствам полупроводниковых материалов <http://www.matprop.ru>;
- 4) электронная база данных по физическим, химическим и структурным свойствам веществ и соединений <http://www.springermaterials.com>.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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 ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 28.04.01 - Нанотехнологии и микросистемная техника.

Автор(ы): Карзанов Вадим Вячеславович, кандидат физико-математических наук, доцент
Кудрин Алексей Владимирович, доктор физико-математических наук, доцент
Кузнецов Юрий Михайлович, кандидат физико-математических наук.

Рецензент(ы): Конаков Антон Алексеевич, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Павлов Дмитрий Алексеевич, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 15.04.2024, протокол № б/н.