

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра УКТС

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 25.05.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Графическое программирование виртуальных приборов

Направление подготовки

12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки

Приборы и системы

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Прак- тические занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
6	72 / 2	30		32	3	0,25	65,25	6,75	Зач.
7	108 / 3			16		0,25	16,25	91,75	Зач. с оц.
Итого	180 / 5	30		48	3	0,5	81,5	98,5	

Муром, 2021 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение пакета LabVIEW и его стандартного графического языка программирования, предназначенного для визуального создания программ виртуальных приборов (ВП) в форме блок-диаграмм.

Задачей дисциплины является формирование у студентов знаний и умений по созданию и применению виртуальных приборов и многопоточных информационных измерительных систем для решения практических задач в области приборостроения с помощью пакета LabVIEW.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовые дисциплины: «Математика», «Информатика», «Программирование и основы алгоритмизации». Углубление и расширение вопросов, изложенных в данном курсе, будет осуществляться при выполнении курсовых работ и выпускной квалификационной работы, решающих прикладные задачи управления и контроля информационных процессов в реальном времени.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способность участвовать в разработке и проектировании приборов и систем	ПК-1.3 Разрабатывает программы и их блоки для решения отдельных задач приборостроения	Знать функциональные возможности и синтаксис языка блочного графического программирования (ПК-1.3) Уметь использовать возможности языка блочного графического программирования для написания программ и их блоков (ПК-1.3) Владеть навыками разработки программ и их отдельных блоков на языке блочного графического программирования (ПК-1.3)	отчет, тест
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Понимает принципы работы и использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	Знать принципы построения и функционирования виртуальных приборов и систем (ОПК-4.1) Уметь составлять алгоритмы решения задач в своей профессиональной сфере для их последующей реализации в виде виртуальных приборов (ОПК-4.1) Владеть навыками создания виртуальных приборов и систем (ОПК-4.1)	отчет, тест

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Организация сбора данных и управления виртуальными приборами средствами LabVIEW	6	6		8					6,75	отчет, тестирование
2	Использование интегрированной среды пакета LabVIEW при создании виртуальных приборов	6	10		16						отчет, тестирование
3	Основы графического языка программирования G пакета LabVIEW	6	14		8						отчет, тестирование
Всего за семестр		72	30		32			3	0,25	6,75	Зач.
4	Основы графического объектно-ориентированного языка программирования GOOP пакета LabVIEW	7			16					91,75	отчет, тестирование
Всего за семестр		108			16			0	0,25	91,75	Зач. с оц.
Итого		180	30		48			3	0,5	98,5	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 6

Раздел 1. Организация сбора данных и управления виртуальными приборами средствами LabVIEW

Лекция 1.

Концепция виртуального прибора LabVIEW. Гибкость и эффективность виртуальных приборов. Эволюция LabVIEW (2 часа).

Лекция 2.

Сбор данных как процесс измерения реального сигнала виртуальным прибором. Выбор и конфигурация измерительной аппаратной части систем сбора данных.

Многофункциональные устройства (DAQ) аналогового ввода/вывода (2 часа).

Лекция 3.

Цифровой ввод/вывод через канал общего пользования (GPIB). Связь через последовательный порт. Аппаратные платформы реализации виртуальных приборов PXI и VXI. Real Time процессоры (2 часа).

Раздел 2. Использование интегрированной среды пакета LabVIEW при создании виртуальных приборов

Лекция 4.

Окна лицевой панели и блок-диаграммы виртуального прибора. Иконка и соединительная панель виртуального подприбора (subVI). Выпадающие меню LabVIEW (2 часа).

Лекция 5.

Плавающие палитры: «Инструменты», «Элементы управления» и «Функции» (2 часа).

Лекция 6.

Инструментальная панель управления выполнением программы, управления текстом, выравниванием и распределением объектов. Режим выполнения и режим редактирования программы (2 часа).

Лекция 7.

Контекстное меню опций и команд объектов LabVIEW. Окно контекстной помощи LabVIEW (2 часа).

Лекция 8.

Размещение, редактирование и маркировка элементов управления и индикаторов на лицевой панели. Размещение и редактирование объектов на блок-диаграмме. Методы соединения элементов блок-диаграммы. Редактирование соединений (2 часа).

Раздел 3. Основы графического языка программирования G пакета LabVIEW

Лекция 9.

Создание ВП, превращение ВП в подпрограмму. Цикл по условию и цикл с фиксированным числом итераций. Использование сдвиговых регистров при программировании циклов (2 часа).

Лекция 10.

Различные типы структур варианта - числовой, строковый и логический. Ориентация на потоки данных при программировании ВП (2 часа).

Лекция 11.

Управление порядком выполнения ВП при помощи структуры последовательности. Отображение в виде графиков информации, получаемой при измерениях (2 часа).

Лекция 12.

Полиморфизм. Встроенные функции работы с массивами. Кластер и его отличие от массива (2 часа).

Лекция 13.

Настройка внешнего вида и поведения объектов лицевой панели с использованием узлов свойств. Принципы работы с локальными и глобальными переменными (2 часа).

Лекция 14.

Менеджер классов LabVIEW GOOP Wizard. Создание объектной ссылки класса. Кластер частных данных объектов класса. Представление методов класса библиотекой ВП. Методы чтения и изменения частных данных класса (2 часа).

Лекция 15.

Создание и уничтожение объектов класса. Использование объектами одного класса методов другого класса. Варианты связи между объектами разных классов. Связь между объектами в многопоточных приложениях. Структура многопоточного приложения (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 6

Раздел 1. Организация сбора данных и управления виртуальными приборами средствами LabVIEW

Лабораторная 1.

Создание и использование виртуальных приборов LabVIEW (4 часа).

Лабораторная 2.

Использование циклов в графических программах виртуальных приборов LabVIEW (4 часа).

Раздел 2. Использование интегрированной среды пакета LabVIEW при создании виртуальных приборов

Лабораторная 3.

Использование структур в графических программах виртуальных приборов LabVIEW (4 часа).

Лабораторная 4.

Использование массивов в графических программах виртуальных приборов LabVIEW (4 часа).

Лабораторная 5.

Использование строк и файлов в графических программах виртуальных приборов LabVIEW (4 часа).

Лабораторная 6.

Расширенные структуры и функции LabVIEW (4 часа).

Раздел 3. Основы графического языка программирования G пакета LabVIEW

Лабораторная 7.

Управление свойствами и сервером Виртуального Прибора в LabVIEW (4 часа).

Лабораторная 8.

Работа в сети и Internet с помощью виртуальных приборов LabVIEW (4 часа).

Семестр 7

Раздел 4. Основы графического объектно-ориентированного языка программирования GOOP пакета LabVIEW

Лабораторная 9.

Моделирование подсистемы контроля скорости автомобиля с помощью унифицированного языка визуального моделирования UML (4 часа).

Лабораторная 10.

Реализация UML-моделей классов подсистемы контроля скорости автомобиля, скрывающих информацию, с помощью графического объектно-ориентированного языка программирования GOOP LabVIEW (4 часа).

Лабораторная 11.

Реализация UML-моделей зависящих от состояния управляющих классов подсистемы контроля скорости автомобиля с помощью графического объектно-ориентированного языка программирования GOOP LabVIEW (4 часа).

Лабораторная 12.

Реализация UML-модели подсистемы контроля скорости автомобиля, с помощью графического объектно-ориентированного языка программирования GOOP LabVIEW (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Концепция виртуального прибора LabVIEW. Эволюция LabVIEW.
2. Сбор данных как процесс измерения реального сигнала виртуальным прибором.
3. Выбор и конфигурация измерительной аппаратной части систем сбора данных. Многофункциональные устройства (DAQ) аналогового ввода/вывода.
4. Цифровой ввод/вывод через канал общего пользования (GPIB).
5. Связь через последовательный порт.
6. Аппаратные платформы реализации виртуальных приборов PXI и VXI. Real Time процессоры.
7. Окна лицевой панели и блок-диаграммы виртуального прибора.
8. Иконка и соединительная панель виртуального подприбора (subVI).
9. Выпадающие меню LabVIEW.
10. Плавающие палитры: «Инструменты», «Элементы управления» и «Функции».
11. Инструментальная панель управления выполнением программы, управления текстом, выравниванием и распределением объектов.
12. Режим выполнения и режим редактирования программы.
13. Контекстное меню опций и команд объектов LabVIEW.
14. Окно контекстной помощи LabVIEW.
15. Размещение, редактирование и маркировка элементов управления и индикаторов на лицевой панели LabVIEW.
16. Размещение и редактирование объектов на блок-диаграмме LabVIEW.
17. Методы соединения элементов блок-диаграммы. Редактирование соединений.
18. Создание ВП, превращение ВП в подпрограмму.
19. Цикл по условию и цикл с фиксированным числом итераций LabVIEW.
20. Использование сдвиговых регистров при программировании циклов.
21. Различные типы структур варианта - числовой, строковый и логический.
22. Ориентация на потоки данных при программировании ВП.
23. Управление порядком выполнения ВП при помощи структуры последовательности.
24. Отображение в виде графиков информации, получаемой при измерениях. Полиморфизм в LabVIEW.
25. Встроенные функции работы с массивами.
26. Кластер и его отличие от массива.
27. Настройка внешнего вида и поведения объектов лицевой панели с использованием узлов свойств.
28. Принципы работы с локальными и глобальными переменными.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении занятий применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается

на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания. Так же при проведении занятий применяется частично-поисковый метод: студенты осуществляют поиск решения поставленной проблемы (задачи). При этом, постановочные задачи опираются на уже имеющиеся у студентов знания и умения, полученные в предшествующих темах.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Блюм, П. LabVIEW: стиль программирования / П. Блюм ; под редакцией П. Михеева. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 400 с. - <http://www.iprbookshop.ru/89869.html>
2. Сафронов, А. И. Проектирование и создание виртуальных приборов National Instruments LabView : сборник типовых задач для проведения аудиторных занятий по учебной практике / А. И. Сафронов. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 181 с. - <https://www.iprbookshop.ru/122126.html>
3. Графическое программирование виртуальных приборов: Практикум для студентов образовательных программ 12.03.01 Приборостроение; 27.03.04 Управление в технических системах / сост. Романов Р.В. [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые дан. (4,74 Мб). - Муром: МИ ВлГУ, 2021. - https://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=view_book&com=read_book&book_id=3229

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Рябошапка, Б. В. Архитектура ЭВМ с элементами моделирования в LabVIEW : учебное пособие / Б. В. Рябошапка. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 182 с. - <http://www.iprbookshop.ru/87702.html>
2. Корниенко, В. Т. Извещатели систем охраны объектов с примерами в проектах LabVIEW : учебное пособие / В. Т. Корниенко. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 117 с. - <http://www.iprbookshop.ru/90532.html>
3. Макарова Н. Ю. Создание виртуальных приборов в среде LabView : методические указания к лабораторным работам. 2010г. - <http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/1857/3/00735.pdf>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-поисковый сайт Nationals Instruments www.ni.com

Веб-сервис для IT-разработчиков GitHub <https://github.com/>

Программное обеспечение:
Microsoft Windows 7 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))
Arduino IDE (LGPL)
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition (Договор №436 от 11.11.2014 года)
National instruments Lab View Service pack 1 (№ 127K-14 от 23 мая 2014 года.)
Open Office (Бесплатное ПО)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
evrika.mivlgu.ru
dspace.www1.vlsu.ru
ni.com
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория компьютерных технологий в приборостроении
Компьютер E8400 – 11 шт., Компьютер E5500 – 2 шт.; Коммутатор TRENDnet;
Видеопроектор мультимедийный; Экран настенный.

Лаборатория компьютерного моделирования в измерительных системах
ЭВМ Айтек Intel Core i5 2400 - 12 шт.; Лабораторный стенд изучение интерфейсов сопряжения – 12 шт. ; Видеопроектор Acer P1100 EY; Экран настенный ScreenMedia Economy-P.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и

своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
12.03.01 Приборостроение и профилю подготовки *Приборы и системы*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Романов Р.В.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *УКТС*

протокол № 35 от 21.05.2021 года.

Заведующий кафедрой *УКТС* _____ *Дорофеев Н.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 9 от 25.05.2021 года.

Председатель комиссии ФИТР _____ *Колпаков А.А.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Графическое программирование виртуальных приборов

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для тестирования
размещены <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1547&category=11897%2C43271&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=1>

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Семестр 6: 2 лабораторные работы; семестр 7: 1 лабораторная работа	Семестр 6: 20, Семестр 7: 20
Рейтинг-контроль 2	Семестр 6: 3 лабораторные работы; семестр 7: 1 лабораторная работа	Семестр 6: 20, Семестр 7: 20
Рейтинг-контроль 3	Семестр 6: 3 лабораторные работы, тестирование; семестр 7: 2 лабораторные работы, тестирование	Семестр 6: 60, Семестр 7: 60
Посещение занятий студентом		0
Дополнительные баллы (бонусы)		0
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		0

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы для тестирования размещены
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1547&category=11897%2C43271&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=1>

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Для оценивания сформированных у студента знаний, умений и навыков имеются типовые задания. Все типовые задания разбиты на 3 блока: блок 1 - для оценивания знаний, блок 2 - для оценивания умений, блок 3 - для оценивания навыков (владений). Каждый блок включает вопросы своего уровня сложности и оценивается определенным количеством баллов. Максимальный балл, который может набрать студент при правильном ответе на все вопросы, равняется 40.

Тест для оценки знаний, умений и навыков студента состоит из 15 вопросов и формируется на основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ в автоматическом режиме (восемь вопросов из блока 1, четыре вопроса из блока 2 и три вопроса из блока 3). Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент

правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется зачет и зачет с оценкой.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Сколько событий при каждом выполнении обрабатывает структура Event? Ответ дать числом.

Цикл While и Цикл For. Какая структура обязательно выполняется хотя бы один раз?

Что из следующего не соответствует парадигме программирования потока данных?

Сдвиговые регистры

Туннели

SubVI

Локальные переменные

Как запретить автоматическую обработку ошибок?

Соединить кластер error out одного subVI с кластером error in другого subVI.

Установить флажок Show Warnings в окне Error List.

Разрешить выполнение с подсветкой.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1547&cat=35458%2C43271&qpage=0&category=35448%2C43271&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=1>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.