

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 26.04.2023 14:52:26
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Информационные технологии
проектирования радиоэлектрон-
ных устройств»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ LABVIEW»

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

по профилю

**«Информационные технологии проектирования радиоэлектронных
устройств»**

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

ассистент Воронова А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭС
29.04.2020, протокол № 5

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФРТ, 20.05.2020, протокол № 3

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФРТ
Обеспечивающая кафедра	РЭС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	2
Семестр	3
Виды занятий	
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	35
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	73
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	2

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ LABVIEW»

Дисциплина обеспечивает изучение принципов обработки информации, построения информационных моделей, проектирования алгоритмов и программ с использованием современных структур данных, проведения анализа полученных результатов. Знакомит учащихся с основами современных инструментальных сред конечного пользователя, проектированием, отладкой и документированием программ в типовой операционной среде. Дисциплина является базовой для всех последующих курсов, использующих автоматизированные методы анализа и расчетов, и так или иначе использующих компьютерную технику.

SUBJECT SUMMARY

«LABVIEW ENVIRONMENT PROGRAMMING»

The basic concepts of information theory, design of algorithms and programs based on advanced data structures, different information models are considered. The discipline allows students to use modern object-oriented programming tools, and introduces typical operating environment for design, debugging and documenting programs. Discipline precedes all subsequent courses study automated methods of analysis, simulation and design based on computer technology.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью дисциплины является изучение особенностей программирования в графической среде LabView, формирование навыков ее использования и умений по созданию визуального интерфейса для ввода-вывода информации при программном решении задач в среде LabView.

2. Задачи дисциплины:

-закрепление и приобретение знаний по созданию визуального интерфейса для ввода-вывода информации при программном решении задач в среде LabView;
-формирование умений и навыков по созданию визуального интерфейса для ввода-вывода информации и навыков использования графической среды LabView и основных структур программного кода для решения физических и математических задач с использованием типовых функций.

3. Приобретение знаний в области виртуальных инструментов, принципов программирования с помощью блок-диаграмм.

4. Приобретение умений по созданию визуального интерфейса для ввода-вывода информации при программном решении задач в среде LabView и ее использованию для решения практических задач радиоэлектроники.

5. Формирование навыков использования графической среды LabView и основных структур программного кода для решения физических и математических задач с использованием типовых функций.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информационные технологии»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Схемотехника аналоговых устройств»
2. «Схемотехника цифровых устройств»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-4	Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований, в том числе, с применением систем автоматизированного проектирования
<i>ПК-4.1</i>	<i>Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства</i>
<i>ПК-4.2</i>	<i>Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники</i>
<i>ПК-4.3</i>	<i>Владеет навыками проектирования и моделирования электронных приборов и систем с учетом заданных требований</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение в среду графического программирования LabView	2		4
2	Разработка виртуального прибора	2		4
3	Разработка виртуального прибора с использованием цикла While Loop. Контроль загруженности вычислительных ресурсов компьютера.	2		4
4	Разработка виртуального прибора с управлением Case Structure булевой переменной.	2		4
5	Разработка виртуального прибора с управлением Case Structure целым числом и строкой.	2		4
6	Разработка виртуального прибора с использованием структуры For Loop.	4		8
7	Общие положения по оформлению и отладке ВП	2		3
8	Разработка виртуального прибора с использованием структуры Flat Sequence.	4		12
9	Понятие потока данных. Параллельные процессы. Локальная переменная. Структура Event Structure.	4		12
10	Массивы. Формульный узел. Файловый ввод-вывод.	4		12
11	Сдвиговые регистры. Управляющий элемент Radio Buttons.	4		6
12	Заключение	2	1	
	Итого, ач	34	1	73
	Из них ач на контроль	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе		108/3	

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение в среду графического программирования LabView	Цели и содержание дисциплины. Структура и план учебной деятельности студентов. Основные разделы дисциплины. Состав и содержание практических занятий. Формы отчетности. Организация среды LabView и технология программирования. Понятие виртуального прибора.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Разработка виртуального прибора	Структура окна проекта LabView. Окна лицевой панели и блок-диаграммы. Панели и палитры. Поиск органов управления, выбор инструментов и набор встроенных функций LabView. Типы данных в LabView. Упражнение с использованием математических операций.
3	Разработка виртуального прибора с использованием цикла While Loop. Контроль загрузки вычислительных ресурсов компьютера.	Цикл по условию (While Loop). Терминалы внутри цикла. Размещение объектов внутри цикла. Упражнение с использованием цикла While Loop и контроль загрузки вычислительных ресурсов компьютера
4	Разработка виртуального прибора с управлением Case Structure булевой переменной.	Структура варианта (Case Structure) как аналог оператора ifthenelse. Селектор варианта и селекторный терминал. Упражнение с использованием структуры варианта при подключении к селекторному терминалу булевой величины.
5	Разработка виртуального прибора с управлением Case Structure целым числом и строкой.	Структура варианта как аналог оператора SwitchCase. Добавление вариантов. Упражнения с использованием структуры варианта при подключении к селекторному терминалу целого числа и строки. Специфический вариант default.
6	Разработка виртуального прибора с использованием структуры For Loop.	Цикл с фиксированным числом итераций (For Loop). Терминалы внутри цикла. Размещение объектов внутри цикла. Упражнение с использованием цикла For Loop.
7	Общие положения по оформлению и отладке ВП	Размещение объектов на лицевой панели и блок-диаграмме. Зависимость типа данных и цвета проводника и элементов на блок-диаграмме. Поврежденные проводники. Выделение, перемещение и удаление проводников. Методика отладки. Контроль и обработка ошибок. Пример отладки виртуального прибора. Справочные утилиты LabView.
8	Разработка виртуального прибора с использованием структуры Flat Sequence.	Структура последовательности (Sequence Structure)/ Stacked Sequence (сложенная последовательность) и Flat Sequence (развернутая последовательность). Кадр как элемент структуры. Добавление и удаление кадров. Терминалы локальной переменной. Упражнение с использованием Sequence Structure.
9	Понятие потока данных. Параллельные процессы. Локальная переменная. Структура Event Structure.	Понятие потока данных. Возможность реализации параллельных процессов. Использование структуры событий (Event Structure) для обработки событий в виртуальном приборе. Метка селектора события. Установка времени ожидания события (Timeout). Упражнения с использованием Event Structure.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
10	Массивы. Формульный узел. Файловый ввод-вывод.	Типы данных в массиве. Индексы. Функции работы с массивами. Использование циклов для создания массивов. Выполнение математических операций с помощью формульного узла (Formula node). Переменные в формульном узле. Упражнения с использованием функций работы с массивами и формульного узла.
11	Сдвиговые регистры. Управляющий элемент Radio Buttons.	Принцип действия сдвиговых регистров. Использование сдвигового регистра для запоминания значений предыдущих итераций. Инициализация сдвигового регистра. Элемент Radio Button как реализация переключателя, осуществляющего возможность выбора из предложенного набора элементов. Добавление элемента переключения. Упражнение с использованием сдвигового регистра и элемента Radio Button.
12	Заключение	Основные возможности использования программной среды LabView в дисциплинах специализации

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Введение в среду графического программирования LabView	2
2. Разработка виртуального прибора	2
3. Разработка виртуального прибора с использованием цикла While Loop. Контроль загруженности вычислительных ресурсов компьютера.	2
4. Разработка виртуального прибора с управлением Case Structure булевой переменной.	2
5. Разработка виртуального прибора с управлением Case Structure целым числом и строкой.	2
6. Разработка виртуального прибора с использованием структуры For Loop.	4
7. Общие положения по оформлению и отладке ВП	2
8. Разработка виртуального прибора с использованием структуры Flat Sequence.	4
9. Понятие потока данных. Параллельные процессы. Локальная переменная. Структура Event Structure.	4
10. Массивы. Формульный узел. Файловый ввод-вывод.	4
11. Сдвиговые регистры. Управляющий Элемент Radio Buttons.	4
12. Заключение	2
Итого	34

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения

и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	0
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	20
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	18
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	73

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Пейч, Лидия Ивановна. LabVIEW для новичков и специалистов [Текст] : руководство / Л.И. Пейч, Д.А. Точилин, Б.П. Поллак, 2004. -384 с.	127
2	Воронова, Анна Анатольевна. Основы проектирования виртуальных приборов [Текст] : учеб. пособие / А. А. Воронова, А. В. Воронов, 2019. -61 с.	50
Дополнительная литература		
1	Блюм П. LabVIEW: стиль программирования [Электронный ресурс], 2010. -400 с.	неогр.
2	Трэвис Д. LabVIEW для всех [Электронный ресурс], 2011. -904 с.	неогр.
3	Воронова, Анна Анатольевна. Применение программной среды LabVIEW для моделирования процессов в сетевых технологиях [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. А. Воронова, А. В. Воронов, И. Р. Кузнецов, 2018. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Видеоуроки по LabVIEW: программирование без программиста http://www.fanatnauki.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=19
2	Руководство пользователя LabVIEW http://training-labview.ru/templates/standard/opencore/scormUGLV/mobile/index.html#p=1
3	Основы LabVIEW. Учебное пособие http://kmf.ustu.ru/RealTimeSystems/LabView/LabVIEW.pdf

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10466>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Программирование в среде LabView» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Допуск к дифф. зачету: выполнение всех практических работ, двух контрольных работ и защита отчета по практическим работам.

Совокупность оценок, полученных студентом в результате контрольных мероприятий, учитывается преподавателем при проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Как называется программа, созданная в Labview?
2	Назовите основные компоненты программы в Labview?
3	Что определяет порядок выполнения элементов на блок-диаграмме?
4	Какими способами передаются данные между элементами на блок-диаграмме?
5	Как получить оперативную справочную информацию по используемым элементам в Labview?
6	Что характеризует цвет проводника на блок-диаграмме?
7	Какая структура реализует цикл с условием?
8	Какая структура реализует цикл с заданным числом итераций?
9	Какие терминалы находятся в структуре While Loop и каково их назначение?
10	Какие терминалы находятся в структуре For Loop и каково их назначение?
11	Где находится селекторный терминал в Case Structure и за что отвечает?
12	Сколько вариантов будет в Case Structure при подключении к терминалу условия булевой величины?
13	В каких случаях в Case Structure обязателен вариант Default?
14	Позволяет ли Labview реализовывать параллельные процессы? С помощью каких структур?
15	Как организовать по нажатию одной кнопки остановку нескольких параллельных процессов?
16	Какая структура обеспечивает последовательное выполнение программы?
17	Что определяет переход от кадра к кадру в структуре Flat Sequence?
18	Какая структура выполняет соответствующий вариант всякий раз, когда пользователь выполнит заданное действие?
19	Каким образом Event Structure позволяет совместить периодический процесс и мгновенную реакцию на событие?
20	Сколько вариантов может быть в Event Structure?

21	Какая структура является текстовым узлом и используется для выполнения математических операций?
22	С помощью какой структуры можно произвести индексацию массива?
23	Какой элемент используется для обмена данными между структурами блок-диаграммы, которые неудобно соединять проводником?
24	Какой элемент используется при работе с циклами для передачи значений от текущей итерации цикла к следующей?
25	Что является признаком того, что ВП неработоспособен? Как можно увидеть список ошибок, требующих исправления?
26	Какой инструмент позволяет контролировать промежуточные значения данных в проводниках в процессе выполнения ВП?

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Контрольная работа №1

Разработать виртуальный прибор, который выполняет следующие действия:

1. Генерирует случайное число в диапазоне 0..10;
2. Сравнивает его с введенным числом;
3. Если случайное число больше введенного, булевый индикатор на Front Panel подсвечивается желтым цветом.

Что должно визуализироваться на Front Panel в процессе работы ВП:

1. После запуска ВП на пустой Front Panel появляется диалоговое окно, в котором указана фамилия студента.
2. После нажатия диалоговой кнопки ОК на Front Panel появляется элемент для ввода числа.
3. Чтобы успеть ввести число до его сравнения со случайным, необходимо предусмотреть временную задержку 15 секунд. Задержка отображается на Front Panel нарастающим итогом с помощью любого цифрового индикатора. Отсчет ведется через одну секунду.

4. После временной задержки на Front Panel появляется случайное число и отображается результат сравнения в виде булевого индикатора. Если условие сравнения выполняется, то индикатор подсвечивается желтым цветом. Если условие не выполняется, цвет индикатора синий.

5. В завершении программы на экране появляется диалоговое окно с текстом **Программа завершена**.

Контрольная работа №2

Цель работы: самостоятельная разработка виртуального прибора.

Виртуальный прибор (ВП) выполняет следующие действия:

1. Создает двумерный целочисленный массив заданной размерности (генерируется датчиком случайных чисел с заданным диапазоном значений).

2. Выполняет указанные в варианте операции над массивом с помощью структуры Formula Node.

3. Те же операции над массивом выполняются с помощью функций, расположенных в зависимости от варианта в Programming -> Array, Programming -> Numeric или Programming -> Comparison.

4. Сравнивает полученные результаты.

5. Останавливается по желанию пользователя.

Что должно визуализироваться на Front Panel в процессе работы ВП:

6. После запуска ВП на пустой Front Panel появляется диалоговое окно, в котором указана фамилия студента и краткое описание действий ВП.

7. После нажатия диалоговой кнопки ОК на Front Panel появляются созданный массив (область видимости элементов должна соответствовать размерности массива) и новое диалоговое окно с предложением ознакомиться с

результатами операций над массивом и сравнений.

8. После нажатия диалоговой кнопки ОК на Front Panel появляется элемент Tab Control с результатами по пп. 2, 3, 4 и кнопка остановки ВП. Для каждой операции отводится отдельная страница Tab Control.

9. Результаты по п.4 формируются следующим образом:

– если результаты сравнения верны, то в строковом индикаторе выводится сообщение об успешном выполнении расчетов и, в качестве подтверждения, результаты расчета обоими способами;

– в противном случае в строковом индикаторе выводится сообщение о некорректной работе программы.

Для каждой операции создается свой строковый индикатор на соответствующей странице Tab Control.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
8	Разработка виртуального прибора	
9	Разработка виртуального прибора с использованием цикла While Loop. Контроль загруженности вычислительных ресурсов компьютера. Разработка виртуального прибора с управлением Case Structure булевой переменной. Разработка виртуального прибора с управлением Case Structure целым числом и строкой. Разработка виртуального прибора с использованием структуры For Loop. Разработка виртуального прибора с использованием структуры Flat Sequence.	Контрольная работа
14	Понятие потока данных. Параллельные процессы. Локальная переменная. Структура Event Structure. Массивы. Формульный узел. Файловый ввод-вывод.	
15		
16		
17		Контрольная работа

6.4 Методика текущего контроля

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифференцированный зачет.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

Оценка за контрольную работу формируется по следующей шкале:

«Отлично» – контрольная работа выполнена без замечаний;

«Хорошо» – контрольная работа выполнена с незначительными замечаниями;

«Удовлетворительно» – контрольная работа выполнена с ошибками;

«Не удовлетворительно» – контрольная работа не выполнена или выполнена с грубыми ошибками.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Практические занятия	Компьютерный класс	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, маркерная доска, персональных компьютеров – в соответствии с контингентом	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше, 3) NI LabVIEW
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА
1		Программа актуальна, изменения не требуются	21.04.2021 протокол №2	ассистент, А.А. Воронова	
2		Программа актуальна, изменения не требуются	29.03.2022 протокол №3	ассистент, А.А. Воронова	