1. **Паспорт Образовательной программы**

Уважаемые образовательные организации!

Вы можете преобразовать шаблон в обычный Word, удалив установленное нами закрепление полей, но сохранив общую структуру. Закрепление было сделано для удобства ОО, чтобы было понятно, где можно менять данные. А где – нет.

При внесении необходимых Вам изменений в данный шаблон, пожалуйста, сохраняйте предложенную нами структуру документа.

**«**Исследование электронных устройств с использованием аппаратно-программного комплекса National Instruments**»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **1** |
| **Дата Версии** | 14**.**10**.**2020 |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Воронежской области «Воронежский государственный промышленно-гуманитарный колледж» (ГБПОУ ВО «ВГПГК»). |
| 1.2 | Логотип образовательной организации | efb38a4e0d42f80a2279f9902358ae4e.png |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 3666028526 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Гиоргадзе Алексей Львович |
| 1.5 | Ответственный должность | Ведущий преподаватель ЦМК Электроника, к.т.н., доцент. |
| 1.6 | Ответственный Телефон | 253-07-40 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | Vgpgk@comch.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Исследование электронных устройств с использованием аппаратно-программного комплекса National Instruments |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | Solo.vgpgk.ru |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
| 2.4 | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | Подтверждаем |
| 2.5 | Уровень сложности | Начальный |
| 2.6 | Количество академических часов | **72** |
| 2.7 | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | - максимальная учебная нагрузка обучающегося: 72 часа, в том числе:  - обязательная аудиторная учебная нагрузка: 60 часов, в том числе теоретических занятий − 12 часов, практических занятий − 48 часов;  - самостоятельная работа обучающегося: 12 часов; |
| 2.8 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | 2500 |
| 2.9 | Минимальное количество человек на курсе | 10 |
| 2.10 | Максимальное количество человек на курсе | 100 |
| 2.11 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе | При наличии |
| 2.12 | Формы аттестации | Оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в процессе тестирования, устного опроса, а также выполнения обучающимися практических заданий. |
| 2.13 | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Электроника и радитехники |

1. **Аннотация программы**

Наиболее полное и содержательное описание программы, которое включает:

1) общую характеристику компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения или которые формируются в результате освоения образовательной программы;

2) описание требований и рекомендаций для обучения по образовательной программе;

3) краткое описание результатов обучения в свободной форме, а также описание востребованности результатов обучения в профессиональной деятельности.

Ограничение по размеру: не менее 1000 символов -?

1.Цель реализации программы – освоение методики организации занятий с применением программного комплекса NI Circuit Design Suite 10, станции ELVIS II и среды графического программирования LabVIEW 8.5.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающийся должен уметь:

- осуществлять моделирование электронных схем с применением симулятора Multisim 10;

- осуществлять макетирование электронных устройств на станции ELVIS II;

- осуществлять трансляцию электронной схемы в приложение Ultiboard 10 и проводить трассировку печатной платы;

- применять графическое программирование в среде LabVIEW 8.5 для создания виртуальных приборов и подприборов.

В результате освоения программы курсов обучающийся должен знать:

- специфику моделирования и макетирования электронных устройств с помощью аппаратно-программного комплекса NI;

- основы графического программирования в среде LabVIEW.

3. Категория обучающихся − студенты, обучающиеся по техническим специальностям электронной направленности, преподаватели специальных дисциплин электронной направленности.

4. Трудоемкость обучения:

- максимальная учебная нагрузка обучающегося: 72 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка: 60 часов, в том числе теоретических занятий − 12 часов, практических занятий − 48 часов;

- самостоятельная работа обучающегося: 12 часов;

5. Форма обучения − очная.

1. ШАБЛОН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ДПО)

Титульный лист программы

Название организации

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

«Исследование электронных устройств с использованием аппаратно-программного комплекса National Instruments »

72 час.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Освоение методики организации занятий с применением программного комплекса NI Circuit Design Suite 10, станции ELVIS II и среды графического программирования LabVIEW 8.5.

**2.Планируемые результаты обучения:**

2.1.Знание (осведомленность в областях)

- специфику моделирования и макетирования электронных устройств с помощью аппаратно-программного комплекса NI;

- основы графического программирования в среде LabVIEW.

2.2. Умение (способность к деятельности)

- осуществлять моделирование электронных схем с применением симулятора Multisim 10;

- осуществлять макетирование электронных устройств на станции ELVIS II;

- осуществлять трансляцию электронной схемы в приложение Ultiboard 10 и проводить трассировку печатной платы;

- применять графическое программирование в среде LabVIEW 8.5 для создания виртуальных приборов и подприборов.

2.3.Навыки (использование конкретных инструментов)

Овладение исследованием электронных устройств с использованием аппаратно-программного комплекса National Instruments

**3.Категория слушателей** (возможно заполнение не всех полей)

* 1. очное
  2. Программа повышения квалификации
  3. Не требуется
  4. Не требуется

**4.Учебный план программы «**Исследование электронных устройств с использованием аппаратно-программного комплекса National Instruments**»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Итоговая аттестация** | |  | **Указывается вид (экзамен, зачёт, реферат и т.д.)** | | |
|  | |  |  | | |

**5.Календарный план-график реализации образовательной** программы

(дата начала обучения – дата завершения обучения) в текущем календарном году, указания на периодичность набора групп (не менее 1 группы в месяц)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| **1** | Модуль 1 |  |  |
| **2** | Модуль 2 |  |  |
| **Всего:** | |  |  |

**6.Учебно-тематический план программы «**  **название** **»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Тема 1.1. Виртуальные контрольно-измерительные приборы и инструменты программы Multisim 10 | 7 | 7 | 1 | 6 |  |
| 2 | Тема 1.2. Режимы анализа электронных устройств в программе Multisim 10 | 7 | 7 | 1 | 6 |  |
| 3 | Выполнение контрольных заданий в программе Multisim 10 | 2 |  |  |  | 2 |
| 4 | Тема 1.3. Трёхмерное моделирование электронных устройств в программе Multisim 10 с использованием виртуальной платы ELVIS II | 7 | 7 | 1 | 6 |  |
| 5 | Тема 2.1. Назначение и состав станции ELVIS II | 7 | 7 | 1 | 6 |  |
| 6 | Тема 2.2. Виртуальные приборы станции ELVIS II | 7 | 7 | 1 | 6 |  |
| 7 | Тема 2.3. Исследование характеристик полупроводниковых приборов на станции ELVIS II | 7 | 7 | 1 | 6 |  |
| 8 | Выполнение контрольных заданий на станции ELVIS II | 4 |  |  |  | 4 |
| 9 | Тема 3.1. Основные настройки схемы в Multisim 10 и интерфейс пользователя Ultiboard 10 | 3 | 3 | 1 | 2 |  |
| 10 | Тема 3.2. Трансляция схемы из Multisim 10 в Ultiboard 10 и размещение компонентов на печатной плате | 3 | 3 | 1 | 2 |  |
| 11 | Тема 3.3. Трассировка компонентов схемы в Ultiboard 10 и подготовка Gerber-файла для оборудования по производству печатных плат | 3 | 3 | 1 | 2 |  |
| 12 | Выполнение контрольных заданий в программе Ultiboard 10 | 3 |  |  |  | 3 |
| 13 | Тема 4.1. Ознакомление с пакетом графического программирования LabVIEW 8.5 | 3 | 3 | 1 | 2 |  |
| 14 | Тема 4.2. Создание виртуального подприбора по преобразованию температуры в LabVIEW 8.5 | 3 | 3 | 1 | 2 |  |
| 15 | Тема 4.3. Создание виртуального подприбора двухлучевой осциллограф в LabVIEW 8.5 | 3 | 3 | 1 | 2 |  |
| 16 | Выполнение контрольных заданий в среде LabVIEW 8.5 | 3 |  |  |  | 3 |

**7. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «**  **название**   **»**

**Модуль 1. Наименование модуля ( \_\_\_ час.)**

Тема 1.1. Виртуальные контрольно-измерительные приборы и инструменты программы Multisim 10. Запуск программы. Структура рабочего окна, система главного командного меню, состав и использование библиотек компонентов, правила и технология создания схем, состав и использование виртуальных измерительных приборов. (7 часов)

Тема 1.2. Режимы анализа электронных устройств в программе Multisim 10. Исследование схем электронных устройств в редакторе Multisim 10 с применением режимов анализа виртуальных приборов. (7 часов)

Тема 1.3. Трёхмерное моделирование электронных устройств в программе Multisim 10 с использованием виртуальной платы ELVIS II. Использование трехмерной модели виртуальной станции ELVIS II в редакторе Multisim 10 для создания схемы электронного устройства. Размещение электронных 3d-компонентов схемы и выполнение соединений на виртуальной плате ELVIS II. (7 часов)

Тема 2.1. Назначение и состав станции ELVIS II. Назначение и комплектация станции ELVIS II. Характеристики лабораторной станции ELVIS II. Назначение индикаторов и переключателей лабораторной станции ELVIS II. Назначение разъемов и контактных полей макетной платы. (7 часов)

Тема 2.2. Виртуальные приборы станции ELVIS II. Виртуальные приборы LabVIEW. Состав и назначение виртуальных измерительных приборов стенда ELVIS II. Назначение органов управления лицевой панели виртуальных приборов. (7 часов)

Тема 2.3. Исследование характеристик полупроводниковых приборов на станции ELVIS II. Самостоятельная работа по снятию вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. (7 часов)

Тема 2.4. Монтаж и анализ работы электронных устройств на станции ELVIS II. Самостоятельная работа по монтажу на макетной плате станции ELVIS II схем электронных устройств, подключение источников питания и изучение работы устройств. (7 часов)

Тема 3.1. Основные настройки схемы в Multisim 10 и интерфейс пользователя Ultiboard 10. Подготовительные операции по настройке готовой схемы в Multisim 10 для трансляции. Настройка интерфейса программы Ultiboard 10. Общие настройки программы. (3 часа)

Тема 3.2. Трансляция схемы из Multisim 10 в Ultiboard 10 и размещение компонентов на печатной плате. Импортирование файла списка цепей из Multisim 10. Размещение компонентов на печатной плате. (3 часа)

Тема 3.3. Трассировка компонентов схемы в Ultiboard 10 и подготовка Gerber-файла для оборудования по производству печатных плат. Работа с платой. Работа с компонентами. Автотрассировка. Экспорт и импорт баз данных. (3 часа)

Тема 4.1. Ознакомление с пакетом графического программирования LabVIEW 8.5. Основные понятия среды графического программирования LabVIEW. Функциональные возможности программы LabVIEW для лабораторных исследований. Краткая характеристика интерфейса среды LabVIEW. Назначение лицевой панели и блок-диаграммы. Понятие виртуального прибора в программе LabVIEW. Назначение управляющих кнопок и соединительной панели. (3 часа)

Тема 4.2. Создание виртуального подприбора по преобразованию температуры в LabVIEW 8.5. Порядок создания виртуального прибора для преобразования температуры из Кельвинов в градусы по Цельсию. Создание подприбора. (3 часа)

Тема 4.3. Создание виртуального подприбора двухлучевой осциллограф в LabVIEW 8.5. Порядок создания виртуального подприбора. (3 часа)

Итоговая аттестация. Выполнение практического задания с применением аппаратно-программного комплекса NI (2 часа)

**Модуль 2. Наименование модуля (…..час.)**

**Тема 2.1. ……..**

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| 1 | 1.1 | Интерфейс пользователя Multisim – меню, панели, диалоговые окна. Размещение, соединение и редактирование компонентов. Моделирование схем с применением приборов и инструментов Muitisim. |  |
| 2 | 1.2 | Изучение основных методов анализа параметров схем в Multisim. Работа с многоцелевым дисплеем Grapher для отображения результатов анализов. |  |
| 3 | 1.3 | Совместное использование Multisim и макетной платы станции Virtual ELVIS II. Размещение и соединение компонентов на трехмерной макетной плате Virtual ELVIS II. |  |
| 4 | 2.1 | Проведение макетирования аналоговых и цифровых схем на станции ELVIS II. |  |
| 5 | 2.2 | Изучение интерфейса инструментов станции ELVIS II и способов их подключения для исследования электронных схем. |  |
| 6 | 2.3 | Исследование параметров и характеристик электронных устройств с помощью инструментов станции ELVIS II. |  |
| 7 | 3.1 | Подготовка и трансляция схемы устройства в программу Ultiboard 10. |  |
| 8 | 3.2 | Проверка перечня соединений схемы, конструирование печатной платы, соединение компонентов схемы, трассировка соединений. |  |
| 9 | 3.3 | Просмотр 3D модели печатной платы с элементами. Приемы отладки проекта. Экспорт данных готового проекта в формат, понятный машинам по изготовлению печатных плат. |  |
| 10 | 4.1 | Изучение интерфейса программы LabVIEW 8.5 − блок диаграмм и лицевая панель, элементы управления, функции и индикаторы. |  |
| 11 | 4.2 | Создание виртуального прибора. |  |
| 12 | 4.3 | Создание виртуального подприбора. |  |

**8.Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ модуля** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| **1.1** |  |  |  |
| **1.2** |  |  |  |
|  |  |  |  |

**8.2.**  **описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания** **.**

**8.3.**  **примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программе** **.**

**8.4.**  **тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий** **.**

**8.5.**  **описание процедуры оценивания результатов обучения** **.**

**9.Организационно-педагогические условия реализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| **1** | Гиоргадзе Алексей Львович |  |  |  |  |
| **2** | **Фамилия Имя Отчество** |  |  |  |  |

**9.2.Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные  образовательные ресурсы | Электронные  информационные ресурсы |
| Введение в Multisim. Трехчасовый курс, 2016. |  |
| Карлащук В. И., Карлащук С. В. Электронная лаборатория на IBM PC / Инструментальные средства и моделирование элементов практических схем. М.: Солон-Пресс, 2014. |  |
| Певницкий С.Ю. Разработка печатных плат в NI Ultiboard. М.: ДМК Пресс, 2014. |  |
| Бутырин П. А., Васьковская Т. А., Каратаева В. В., Материкин С. В. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 (30 лекций) / Под. ред. П. А. Бутырина. М.: ДМК Пресс, 2015. |  |
| NI Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite (NI ELVIS) User Manual / August 2015. |  |

**9.3.Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| теоретические,  практические | Ноутбук Compaq 6720s, станция NI ELVIS II, программы Multisim 10, Ultiboard 10, LabVIEW 8.5 |
|  |  |
|  |  |

**III.Паспорт компетенций (Приложение 2)**

Описание перечня профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.

Планируемые результаты обучения должны быть определены в виде знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование/развитие компетенции(-й) в области цифровой экономики и представлены в виде Паспорта компетенций в машиночитаемом текстовом формате. Структура паспорта представлена в приложении.

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ

(наименование дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации)

(наименование организации, реализующей дополнительную профессиональную образовательную программу повышения квалификации)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | |  | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная |  | |
| общепрофессиональ ная |  | |
| профессиональная |  | |
| профессионально-специализированная |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | |  | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформирован ности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) |  |
|  | | Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределён-ности, сложности.) |  |
|  | | Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) |  |
|  | | Профессиональный  (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействую-щими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки  в ситуациях повышенной сложности.) |  |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | |  | |
| 6. | Средства и технологии оценки | |  | |

**VI.Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы** (результаты профессионально-общественной аккредитации образовательной программы, включение в системы рейтингования, призовые места по результатам проведения конкурсов образовательных программ и др.) (при наличии)

**V.Рекомендаций к программе от работодателей**: наличие не менее двух писем и/или подтверждения на цифровой платформе Государственной системы предоставления ПЦС от работодателей о рекомендации образовательной программы для реализации в рамках Государственной системы предоставления ПЦС на формирование у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики с указанием востребованности результатов освоения программы в сфере деятельности соответствующих компаний и готовности к рассмотрению заявок наиболее успешно освоивших образовательную программу граждан на прохождение стажировки и (или) собеседования на предмет трудоустройства путем проставления отметки в профиле программы

**VI.Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан** по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

**VII.Дополнительная информация**

**VIII.Приложенные Скан-копии**

Утвержденной рабочей программа (подпись, печать, в формате pdf)