

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»  
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)  
**Институт среднего профессионального образования**

СОГЛАСОВАНО:

Работодатель

Генеральный директор

ООО «Петробит»

\_\_\_\_\_ Е.В. Сагалаев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ УП.01.02  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01  
«Проектирование цифровых устройств»**

**по специальности**

**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

**Год начала подготовки по УП 2022**

**На базе основного общего образования**

Санкт-Петербург  
2024 год

РАССМОТРЕНА:  
предметной (цикловой)  
комиссией Компьютерные системы и  
комплексы  
Протокол №9 от 26 апреля 2024 г.  
Председатель ПЦК

Е.А. Нургалиева\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИСПО

\_\_\_\_\_ Р.А. Байбиков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

РЕКОМЕНДОВАНО:  
Методическим советом ИСПО СПбПУ  
Протокол № 10 от 31 мая 2024 г.  
Зам. директора по УМР

Е.Г. Конакина\_\_\_\_\_

Рабочая программа учебной практики УП.01.02 профессионального модуля ПМ.01 «Проектирование цифровых устройств» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и в соответствии с учебным планом Института среднего профессионального образования ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

Организация-разработчик: Институт среднего профессионального образования ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

Разработчик:  
Швайка О.Г., преподаватель ИСПО.

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1. Основная характеристика программы

Учебная практика УП.01.02 входит в состав профессионального модуля ПМ.01. «Проектирование цифровых устройств» и относится к федеральному компоненту учебного плана ИСПО СПбПУ, и ее содержание реализуется на 3 курсе для студентов по специальности 09.02.01, и входит она в блок практик для получения первичных профессиональных навыков.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта для СПО по специальности 09.02.01, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 28 июля 2014 г., и действующими учебными планами ИСПО СПбПУ.

Программа практики предусматривает изучение системы схемотехнического моделирования Electronics Workbench, которая позволяет моделировать аналоговые, цифровые и цифро-аналоговые схемы большой степени сложности. Имеющиеся в программе библиотеки включают в себя большой набор широко распространенных электронных компонентов. Есть возможность подключения и создания новых библиотек. Широкий набор приборов позволяет проводить измерения различных величин, задавать входные воздействия, строить графики. Результаты моделирования можно вывести на принтер или импортировать в текстовый или графический редактор для их дальнейшей обработки.

## 1.2. Цели и задачи учебной практики:

С целью овладения видами профессиональной деятельности по профессии обучающийся в ходе освоения учебной практики должен

**иметь практический опыт:**

- применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность;
- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;
- применения пакетов прикладных программ в сфере профессиональной деятельности.

**Цель учебной практики:** познакомить с системой схемотехнического моделирования Electronics Workbench предназначенной для моделирования и анализа электрических схем.

**Задачи учебной практики:**

1. научить обучающихся пользоваться программой для моделирования аналоговых, цифровых и цифро-аналоговых схем
2. научить обучающихся производить измерения различных величин, задавать входные воздействия, строить графики

В соответствии с требованиями после изучения практики УП.01.02 обучающийся должен:

**Уметь:**

- Пользоваться предоставляемыми программой возможностями в полном объеме
- Собирать достаточно сложные схемы
- Проводить измерения схем с помощью имеющихся в программе приборов

### 1.3. Количество часов на освоение учебной практики: 72 часа

### 1.4. Требования к результатам учебной практики.

В результате прохождения учебной практики по ВПД обучающийся должен освоить:

№	ВПД	Профессиональные компетенции
	Проектирование цифровых устройств	<b>ПК 1.1.</b> Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
		<b>ПК 1.2.</b> Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции
		<b>ПК 1.3.</b> Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств

### 1.5. Формы контроля:

учебная практика – дифференцированный зачет;

## 1.6. Содержательная характеристика программы

Программа рассчитана на 72 часа для специальности «09.02.01».

**Тема 1.** Возможности EWB. Компоненты EWB и главное меню. Дает общее описание программы EWB. Основные достоинства программы.

**Тема 2.** Главное меню. Установка компонентов. Параметры для установки программы. Основные функции Главного меню. Содержание панели компонентов, условные обозначения компонентов. Типовые параметры компонентов. Правила изменения параметров.

**Тема 3.** Узлы EWB. Раскрывает дополнительные функции Главного меню. Содержание панели узлов, условные обозначения узлов. Типовые параметры узлов. Правила изменения параметров.

**Тема 4.** Приборы для исследований. Тема посвящена ознакомлению с панелью индикаторов, обозначением и типовыми параметрами Амперметра и Вольтметра.

**Тема 5.** Панели инструментов. Знакомятся с панелью инструментов, параметрами Осциллографа и Боде-плоттера, учит обращаться и настраивать Генераторы и Анализаторы, изменять их внутренние параметры. Правила подключения данных приборов в схему.

**Тема 6.** Правила моделирования схем. Знакомит с основными правилами и моделирования сложных схем и создания субблоков.

**Тема 7.** Методика проведения измерений. Учит измерениям мгновенных значений напряжения, тока, мощности, энергии с помощью Осциллографа и его расширенной моделью. Реализация дифференциального входа Осциллографа. Измерение более чем двух напряжений.

**Темы 8-9.** Сбор и снятие показаний со сложной цифровой схемы. Самостоятельный сбор схемы и снятие осциллограммы. Составление отчета, содержащего электрическую схему, осциллограмму и выводы о навыках полученных в результате освоения программы Electronics Workbench.

**Основными формами занятий** по предмету являются практические и лабораторные работы.

Учет успеваемости обучающихся по практике УП.01.0 2проводится на занятиях по текущей успеваемости.

## 2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

для специальности «09.02.01»

Наименование разделов и тем	Максимальная учебная нагрузка студента (час)	Количество аудиторных часов при очной форме обучения			Самостоятельная работа студента
		Всего	Лаб работы	Практич. работы	
<b>Тема 1.</b> Возможности EWB. Компоненты EWB и главное меню	6	6		6	
<b>Тема 2.</b> Главное меню. Установка компонентов	6	6		6	
<b>Тема 3.</b> Узлы EWB	6	6		6	
<b>Тема 4.</b> Приборы для исследований	6	6		6	
<b>Тема 5.</b> Панели инструментов	6	6		6	
<b>Тема 6.</b> Правила моделирования схем	6	6		6	
<b>Тема 7.</b> Методика проведения измерений.	12	12		12	
<b>Тема 8.</b> Сбор и снятие показаний со сложной цифровой схемы	12	12		12	
<b>Тема 9.</b> Сбор и снятие показаний со сложной цифровой схемы	12	12		12	
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>		<b>72</b>	

### **3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ УП.01.03.**

**Тема 1.** Возможности EWB. Компоненты EWB и главное меню

#### **Содержание учебной информации:**

Основные загрузочные операции и параметры программы.

Главное меню и библиотеки компонентов.

Общее описание программы EWB. Основные достоинства программы. Параметры для установки программы.

Обучающийся должен:

#### **Уметь:**

Загружать типовые программы, содержащиеся в библиотеке программы EWB и наблюдать за их работой.

Пользоваться Главным меню и библиотеками компонентов.

#### **Виды работ:**

Установка компонентов на рабочем поле, изменение их параметров.

#### **Контроль:**

Контроль преподавателем за правильностью загрузочных операций. Контроль преподавателем за правильностью сбора схемы.

**Тема 2.** Главное меню. Установка компонентов

#### **Содержание учебной информации:**

Главное меню и библиотеки компонентов.

Общее описание программы EWB. Основные достоинства программы.

Обучающийся должен:

#### **Уметь:**

Пользоваться Главным меню и библиотеками компонентов.

Основные функции Главного меню. Содержание панели компонентов, условные обозначения компонентов. Типовые параметры компонентов.

Применять правила изменения параметров.

#### **Виды работ:**

Установка компонентов на рабочем поле, изменение их параметров. Производство различных операций над компонентами с помощью Главного меню.

#### **Контроль:**

Контроль преподавателем за правильностью загрузочных операций. Контроль преподавателем за правильностью сбора схемы.

**Тема 3.** Узлы EWB

#### **Содержание учебной информации:**

Дополнительные функции Главного меню. Содержание панели узлов, условные обозначения узлов. Типовые параметры узлов. Правила изменения параметров.

Обучающийся должен:

#### **Уметь:**

Пользоваться дополнительными функциями Главного меню и библиотеками узлов.

#### **Виды работ:**

Установка узлов на рабочем поле, изменение их параметров. Производство различных операций над узлами с помощью Главного меню.

#### **Контроль:**

Контроль преподавателем за правильностью сбора схемы и заполнение таблицы измерений.

**Тема 4.** Приборы для исследований

#### **Содержание учебной информации:**

Ознакомление с панелью индикаторов, обозначением и типовыми параметрами Амперметра и Вольтметра. Ознакомление с панелью инструментов, параметрами Осциллографа и Бode-плоттера.

Правила подключения данных приборов в схему

Обучающийся должен:

#### **Уметь:**

Обращаться и настраивать Амперметр и Вольтметр, Осциллограф и Бode-плоттер, изменять их внутренние параметры. Подключать к схемам. Обращаться и настраивать

Генераторы и Анализаторы, изменять их внутренние параметры, подключать к схемам.

**Виды работ:**

Сбор схемы, содержащей Амперметр и Вольтметр, заполнение таблицы исследований.

Сбор схемы, содержащей Осциллограф и Боде-плоттер, заполнение таблицы исследований.

**Контроль:**

Контроль преподавателем за правильностью сбора схемы и заполнение таблицы измерений.

**Тема 5. Панели инструментов**

**Содержание учебной информации:**

Ознакомление с панелью индикаторов, обозначением и типовыми параметрами Амперметра и Вольтметра. Ознакомление с панелью инструментов, параметрами Осциллографа и Боде-плоттера. Правила подключения данных приборов в схему. Ознакомление с панелью инструментов, обозначением и типовыми

параметрами Генераторов и Анализаторов. Правила подключения данных приборов в схему

Обучающийся должен:

**Уметь:**

Обращаться и настраивать Амперметр и Вольтметр, Осциллограф и Боде-плоттер, изменять их внутренние параметры. Подключать к схемам. Обращаться и настраивать Генераторы и Анализаторы, изменять их внутренние параметры, подключать к схемам.

**Виды работ:**

Сбор схемы, содержащей Амперметр и Вольтметр, заполнение таблицы исследований.

Сбор схемы, содержащей Осциллограф и Боде-плоттер, заполнение таблицы исследований.

**Контроль:**

Контроль преподавателем за правильностью сбора схемы и заполнение таблицы измерений.

**Тема 6. Правила моделирования схем**

**Содержание учебной информации:**

Ознакомление с основными правилами и моделирования сложных схем и создания субблоков.

Обучающийся должен:

**Уметь:**

Выбирать компоненты и узлы из библиотек. Выделять, перемещать, копировать и удалять объекты. Запускать работу схем.

**Виды работ:**

Сбор схемы заполнение таблицы исследований.

**Контроль:**

Контроль преподавателем за правильностью сбора схемы и заполнение таблицы измерений.

**Тема 7. Методика проведения измерений.**

**Содержание учебной информации:**

Измерение мгновенных значений напряжения, тока, мощности, энергии с помощью Осциллографа и его расширенной моделью. Реализация дифференциального входа Осциллографа. Измерение более чем двух напряжений.

Обучающийся должен:

**Уметь:**

Измерять с помощью Осциллографа и его расширенной моделью произвольный сигнал, ток, мощность, энергию.

**Виды работ:**

Сбор схемы с применением Осциллографа и снятие осциллограмм.

**Контроль:**

Контроль преподавателем за правильностью сбора схемы и снятием осциллограммы.

**Тема 8-9. Сбор и снятие показаний со сложной цифровой схемы**

Проверка усвоенных знаний и навыков в результате освоения программы Electronics Workbench.

**Виды работ:**



Самостоятельный сбор схемы и снятие осциллограммы. Составление отчета содержащего электрическую схему, осциллограмму и выводы о навыках полученных в результате освоения программы Electronics Workbench.

**Контроль:**

Контроль преподавателем за правильностью сбора, работы схемы и составлением отчета.

#### **4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

**Основная:**

1. Основы электроники. Учебное пособие для вузов/А.Л.Марченко. – М.:ДМК Пресс, 2013.
2. Поиск неисправностей в электрических схемах: Пер. с нем.. – СПб.:БХВ-Петербург, 2012.
3. Multisim 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств Книга представляет собой подробное руководство по моделированию электрических и электронных схем в программе Multisim 7 компании Electronics Workbench. Хернitter Марк Е. 5-9706-0026-1 ДМК Пресс, 2012 г.
4. Кардашев Г.А. Цифровая электроника на персональном компьютере. Electronics Workbench Micro-Cap. – М.: Горячая линия-Телеком, 2003.
5. «Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Практикум на EWB» Том 1 Д.и. Панфилов, В.С. Иванов, И.Н. Чепурин.

#### **5. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ**

**Технические:** персональные компьютеры

**Наглядные:** методические пособия по лабораторным работам

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»  
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)  
Института среднего профессионального образования

**ОТЧЕТ****по учебной практике УП.01.02.**

по профессиональному модулю ПМ.01 «Проектирование цифровых устройств»

Специальность **09.02.01** *«Компьютерные системы и комплексы»*  
(код и наименование специальности)

Студента   3   курса \_\_\_\_\_ группы

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики: вычислительный центр Института среднего профессионального образования, пр. Энгельса д.23

\_\_\_\_\_  
(наименование и адрес организации)

Период прохождения практики

с «  » \_\_\_\_\_ 20   г. по «  » \_\_\_\_\_ 20   г.

Руководитель(и) практики:

(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. расшифровка подписи)

Итоговая оценка по практике \_\_\_\_\_

Санкт-Петербург  
202

### Задание на учебную практику УП.01.02.

по профессиональному модулю **ПМ.01 «Проектирование цифровых устройств»**

Специальность **09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»**  
(код и наименование специальности)

Студенту   3   курса                      группы

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики вычислительный центр Института среднего профессионального образования, пр. Энгельса д.23  
(наименование и адрес организации)

Период прохождения практики  
с «  »                      20   г. по «  »                      20   г.

#### Виды работ, обязательные для выполнения

- Установка компонентов на рабочем поле, изменение их параметров;
- Производство различных операций над компонентами с помощью Главного меню;
- Сбор схемы, содержащей Амперметр и Вольтметр, заполнение таблицы исследований. Сбор схемы, содержащей Осциллограф и Бode-плоттер, заполнение таблицы исследований;
- Сбор схемы, заполнение таблицы исследований;
- Сбор схемы с применением Осциллографа и снятие осциллограмм;
- Самостоятельный сбор схемы и снятие осциллограммы. Составление отчета содержащего электрическую схему, осциллограмму и выводы о навыках полученных в результате освоения программы Electronics Workbench.

Задание выдал «  »                      20   г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

С заданием ознакомлен

«  »                      20   г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»  
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)  
Института среднего профессионального образования

**ДНЕВНИК**  
**прохождения учебной практики УП.01.02.**

по профессиональному модулю **ПМ.01 «Проектирование цифровых устройств»**

Специальность **09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»**  
(код и наименование специальности)

Студента \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики: вычислительный центр Института среднего профессионального образования, пр. Энгельса д.23

\_\_\_\_\_  
(наименование и адрес организации)

Период прохождения практики

с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель(и) практики:

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. расшифровка подписи)

Санкт-Петербург  
202\_\_

**СОДЕРЖАНИЕ**

1.	Задание на практику	
2.	Дневник прохождения учебной/производственной практики (по профилю специальности)	
3.	Результаты практики	

### Содержание дневника

Дата	Виды выполненных работ и заданий по программе практик	Подпись руководителя практики
1	2	3
	Установка компонентов на рабочем поле, изменение их параметров;	
	Производство различных операций над компонентами с помощью Главного меню;	
	Сбор схемы, содержащей Амперметр и Вольтметр, заполнение таблицы исследований. Сбор схемы, содержащей Осциллограф и Боде-плоттер, заполнение таблицы исследований;	
	Сбор схемы, заполнение таблицы исследований;	
	Сбор схемы с применением Осциллографа и снятие осциллограмм;	
	Самостоятельный сбор схемы и снятие осциллограммы.	
	Составление отчета содержащего электрическую схему, осциллограмму и выводы о навыках полученных в результате освоения программы Electronics Workbench.	

# **АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ УП 01.02.**

по профессиональному модулю ПМ.01 «Проектирование цифровых устройств»

Специальность 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»  
(код и наименование специальности)

Студента \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы

(Фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики: вычислительный центр Института среднего профессионального образования, пр. Энгельса д.23

Период прохождения практики

с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Виды и качество выполнения работ**

Виды выполненных работ обучающимся во время практики	Объем работ, час.	Качество выполнения работ (оценка по пятибалльной системе)
Установка компонентов на рабочем поле, изменение их параметров	6	
Производство различных операций над компонентами с помощью Главного меню	6	
Сбор схемы, содержащей Амперметр и Вольтметр, заполнение таблицы исследований. Сбор схемы, содержащей Осциллограф и Бode-плоттер, заполнение таблицы исследований	6	
Сбор схемы, заполнение таблицы исследований	6	
Сбор схемы с применением Осциллографа и снятие осциллограмм	12	
Самостоятельный сбор схемы и снятие осциллограммы	24	
Составление отчета содержащего электрическую схему, осциллограмму и выводы о навыках полученных в результате освоения программы Electronics Workbench	12	

**Характеристика учебной деятельности обучающегося во время учебной практики (по профилю специальности):** Общие и профессиональные компетенции, предусмотренные программой практики, освоены/не освоены.

(нужное подчеркнуть)

Итоговая оценка по практике \_\_\_\_\_

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(подпись)(расшифровка подписи)

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



## Критерии оценки выполнения студентом Учебной практики

Практика оценивается по пятибалльной системе

Критерии	Метод оценки	Критерии оценки			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
Отношение к работе	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Отчёт представлен в указанный срок, не требует дополнительного времени на завершение	Отчёт представлен в указанный срок, не требует дополнительного времени на завершение	Отчёт представлен в указанный срок, не требует дополнительного времени на завершение	Отчёт не представлен в указанный срок.
Способность выполнить задание	Просмотр материалов	Четкое, без затруднений, выполнение задания.	Затруднения в выполнении задания.	Ошибки при выполнении задания	Большое число ошибок при выполнении задания.
Использование всего доступного технического оборудования	Просмотр материалов, технический контроль	Грамотная работа с техникой, соблюдение правил и приемов работы, техники безопасности.	Грамотная работа с техникой, соблюдение правил и приемов работы, техники безопасности.	Неспособность выполнять без помощи преподавателя поставленную задачу.	Неспособность выполнять без помощи преподавателя поставленную задачу.
Использование полученных знаний и умений для решения конкретных задач	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Использование навыков, умений, полученных при изучении соответствующих дисциплин.	Использование навыков, умений, полученных при изучении соответствующих дисциплин.	Неспособность использовать знания соответствующих дисциплин при выполнении практики.	Неспособность использовать межпредметные знания при выполнении практики
Оформление отчёта	Просмотр материалов	Отчёт оформлен согласно стандарту и требованиям инструкций.	Отчёт оформлен согласно стандарту и требованиям инструкций.	Отчёт оформлен небрежно	Отчёт оформлен небрежно.
Умение отвечать на вопросы, пользоваться профессиональной лексикой при защите практики	Собеседование	Грамотные ответы на поставленные вопросы, использование профессиональной лексики. Чёткое обоснование своей точки зрения.	Грамотные ответы на поставленные вопросы, использование профессиональной лексики. Чёткое обоснование своей точки зрения.	Заметная неуверенность в ответах и действиях.	Неуверенные ответы на вопросы, незнание профессиональной лексики и терминологии.

Дата

Подпись руководителя практики