

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
**АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
**«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**  
**ИМЕНИ А.В. ВОСКРЕСЕНСКОГО»**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании методического объединения профессионального цикла  
Председатель методического объединения профессионального цикла  
\_\_\_\_\_ Шишова А. В.  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 11.02.17  
Разработка электронных устройств и систем

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора по УМР автономного профессионального образовательного учреждения Удмуртской Республики  
«Техникум радиоэлектроники и информационных технологий имени А.В. Воскресенского»

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем**

Разработчик: Власов Е.П, АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»

## Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессионального модуля ПМ02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

ФОС включают контрольно-оценочные и контрольно-измерительные материалы для проведения входного, итогового контроля и промежуточной аттестации.

ФОС разработан на основании

- примерной программы профессионального модуля;
- рабочей программы профессионального модуля.

### 1. Паспорт оценочных средств

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих умений (У) и знаний (З):

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Проектирование и анализ электрических схем	<ul style="list-style-type: none"><li>- выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;</li><li>- анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;</li><li>- проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;</li><li>- применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;</li></ul>
Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат	<ul style="list-style-type: none"><li>- проводить расчеты показателей надежности разрабатываемого устройства;</li><li>- выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием;</li><li>- применять программные средства компьютерного проектирования</li></ul>

	и САПР для разработки печатных плат; - подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат
--	---

## **2. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений**

Основной целью оценки освоения профессионального модуля является оценка умений и знаний.

Оценка освоения умений и знаний осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: устный опрос, подготовка сообщений по заданной теме, выполнение практических и контрольных работ, тестирование, самостоятельные работы, устные ответы.

## **3. Задания для оценки освоения профессионального модуля:**

### **Входной контроль**

Задание: письменно ответить на предложенные вопросы в тетради. Сдать тетрадь преподавателю на проверку.

1. Понятия аналогового и цифрового устройства.
2. Способы расчета делителя тока и напряжения.
3. Виды САПР.
4. Основные функции САПР для трассировки печатных плат.
5. Основные функции САПР для компьютерного моделирования электрических схем.

#### **Критерии оценивания:**

- «3» - даны правильные ответы на 3 вопроса;
- «4» - даны правильные ответы на 4 вопроса;
- «5» - даны правильные ответы на 5 вопросов;

### **Промежуточный контроль**

Примерные вопросы для комплексного экзамена по МДК02.01

Проектирование и анализ электрических схем и МДК02.02 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат

1. Иерархический принцип компоновки сборочных единиц ЭУС
2. Требования к проектируемым ЭУС
3. Факторы, воздействующие на ЭУС.
4. Назначение и объект установки ЭУС
5. Структурные методы повышения надёжности ЭУС
6. Основы работы с переменным и постоянным током

7. Составные элементы электроники
8. Типовые схемы аналоговых устройств
9. Комбинационные цифровые устройства
10. Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность
11. Определения и характеристики печатных плат.
12. Односторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.
13. Двусторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.
14. Многослойные печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.
15. Гибкие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.
16. Гибко-жесткие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры.
17. Гибкие печатные кабели. Области применения, характеристики, основные параметры.
18. Основные этапы производства печатных плат.
19. Конструкторские требования к печатным платам
20. Электрические требования к печатным платам
21. Технологические требования к печатным платам
22. Требования к устойчивости печатных плат к климатическим и механическим воздействиям.
23. Структурная схема конструкторско-технологического проектирования печатной платы
24. Способы определения конструкции печатной платы и ее параметров
25. САПР печатных плат.

### **Требования к дифференцированному зачету по учебной и (или) производственной практике**

#### **Требования к дифференцированному зачету по учебной практике**

Целью оценки по учебной практике является установление степени освоения практического опыта и умений.

Дифференцированный зачет по учебной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием: видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема,

качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика

### Форма аттестационного листа

(характеристика профессиональной деятельности обучающегося во время учебной практики)

#### Аттестационный лист по учебной практике ПМ02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

1.

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. студента)

2. \_\_\_\_\_ АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»  
(наименование учебного заведения)

\_\_\_\_\_ 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем»  
(специальность)

3. Место проведения практики \_\_\_\_\_  
(наименование организации юридический адрес)

4. Сроки проведения практики \_\_\_\_\_

5. Количество часов \_\_\_\_\_ 72 \_\_\_\_\_

6. Виды и объем работ, выполненных обучающимся во время учебной практики

№ п/п	Виды работ	Коды проверяемых результатов (ПК, ПО, У)	Объем работ (часы)	Качество выполненных работ (баллы)	
				Максимальное количество баллов	Результат

5. Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_ которой \_\_\_\_\_ проходила практика \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

мп Ответственное лицо организации \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

### Критерии оценивания

Оценка по 5-	«5»	«4»	«3»	«2»
--------------	-----	-----	-----	-----

балльной шкале				
Оценка по 100-балльной шкале	91-100	81-90	71-80	Менее 70
Вербальная оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	Неудовлетворительно

Дифференцированный зачет по учебной практике считается сданным, если обучающийся набирает 71-100 баллов.

### **Требования к дифференцированному зачету по производственной практике**

Целью оценки по производственной практике является установление степени освоения профессиональных и общих компетенций.

Дифференцированный зачет по производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием: видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

## Форма аттестационного листа

(характеристика профессиональной деятельности обучающегося во время производственной практики)

### Аттестационный лист

#### по производственной практике ПМ02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

1.

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. студента)

2.

АПОУ УР «ТРИТ им.А.В.Воскресенского»

\_\_\_\_\_ (наименование учебного заведения)

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

\_\_\_\_\_ (специальность)

3. Место проведения практики

\_\_\_\_\_ (наименование организации юридический адрес)

4. Сроки проведения практики с \_\_.\_\_.23 по \_\_.\_\_.23

5. Количество часов 108

6. Виды и объем работ, выполненных обучающимся во время производственной практики

№ п/п	Виды работ	Коды проверяемых результатов (ПК, ПО, У)	Объем работ (часы)	Качество выполненных работ (баллы)	
				Максимальное количество баллов	Результат

5. Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

МП Ответственное лицо организации \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

## Критерии оценивания

Оценка по 5-балльной шкале	«5»	«4»	«3»	«2»
Оценка по 100-балльной шкале	91-100	81-90	71-80	Менее 70
Вербальная оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	Неудовлетворительно

Дифференцированный зачет по учебной практике считается сданным, если обучающийся набирает 71-100 баллов.

### **Квалификационный экзамен по ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем**

Квалификационный экзамен выполняется по принципам, формату и критериям демонстрационного экзамена по компетенции «Электроника» модули «Схемотехническое проектирование электронных устройств», «Проектирование электронных устройств на основе печатного монтажа».

Технические требования.

1. Рабочее место с ПК и установленные на нем САПР радиоэлектронных средств Delta Design или Altium Designer.

Время на выполнение задания 6 часа.

#### **Задание 1. Схемотехническое проектирование электронных устройств.**

Время на выполнение модуля 3 часа.

Студент должен спроектировать электрическую схему или ее отдельную часть. Проектирование аппаратного обеспечения может включать в себя аналоговую и цифровую схемотехнику, микроконтроллеры или сочетание таких компонентов.

Функциональность схемы подтверждается посредством физического или виртуального моделирования. Проверка схем путем сравнения со схемой, разработанной преподавателем, не допускается. Рекомендовано программное обеспечение промышленного стандарта, поддерживающее SPICE - моделирование. В результате выполнения задания необходимо предоставить электронный отчет, подтверждающий работоспособность схем.

#### **Задание 2. Проектирование электронных устройств на основе печатного монтажа**

Студент получит исходный проект для САПР печатных плат. Проект будет использоваться студентом для проектирования печатной платы. Требования к проекту печатной платы определяются Разработчиком Конкурсного задания и должны содержать основные условия для автоматизированного производства (такие как: наличие реперных знаков плат и групповых заготовок, технологические поля для зажима конвейером, и прочие требования, связанные с особенностями технологического оборудования) и быть в полной мере изложены в конкурсном задании.

Конкурсант должен подготовить производственную документацию: Файлы в формате Gerber, файлы сверления, спецификации материалов, файлы для изготовления трафарета и т.п. Конкурсанту будет предоставлена библиотека компонентов, содержащая схематические обозначения и проекции оснований, необходимые для завершения печатной платы, кроме одного или нескольких компонентов. Ожидается, что конкурсант создаст схематическое обозначение и проекцию основания для этого компонента. Рекомендовано – комплексная система автоматизированного проектирования (САПР) радиоэлектронных средств Delta Design или Altium Designer.

### **Система оценки квалификационного экзамена по ПМ.02**

#### **Выполнение проектирования электронных устройств и систем**

<b>Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ</b>				
<b>Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>А</b>	<b>Б</b>	
<b>1</b>		15	15	30
<b>Итого баллов за критерий/модуль</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>