

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем  
программы подготовки специалистов среднего звена  
11.02.17 Разработка электронных систем и устройств

Форма обучения: очная

Владивосток 2023

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования программы подготовки специалистов среднего звена специальности 11.02.17 Разработка электронных систем и устройств, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 02.06.2022 № 392.

Разработчик: Т.Н. Козина, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от « 17 » мая 2023 г.

Председатель ЦМК  Т.Н. Козина  
*подпись*

Рецензент:

Заместитель директора Приморского филиала  
АО «Воентелеком-741 ремонтный завод  
средств связи»



Ю.А. Федоряко

*(подпись, печать)*

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
  - 1.1 Область применения программы
  - 1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля
  - 1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
  - 2.1 Структура профессионального модуля
  - 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
  - 3.1 Материально-техническое обеспечение
  - 3.2 Информационное обеспечение обучения
  - 3.3 Организация образовательного процесса
  - 3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных систем и устройств.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности «Выполнение проектирования электронных устройств и систем» и соответствующие ему профессиональные компетенции:

Код	Профессиональные компетенции
ПК 2.1	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием
ПК 2.2	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<p><b>иметь практический опыт</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- расчета, подбора элементов и проверка их производственного статуса;</li> <li>- моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;</li> <li>- подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов;</li> <li>- выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения;</li> <li>- применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств;</li> <li>- выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;</li> <li>- проектирования печатных плат в САПР;             <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>уметь</b></p>	<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> <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 и САПР для разработки печатных плат;             <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>знать</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы работы радиоэлектронных устройств;</li> <li>- основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем;</li> <li>- УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств;</li> <li>- основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;</li> <li>- программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;</li> <li>- определения понятий: надежность, работоспособность, безотказность, отказ, ремонтпригодность, долговечность, срок службы и сохраняемость ЭУС;</li> <li>- показатели безотказности и долговечности радиоэлектронной аппаратуры;</li> <li>- основные схемно-конструктивные факторы, определяющие надежность ЭУС;</li> <li>- принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;</li> <li>- основные этапы проектирования цифровых и аналоговых устройств;</li> <li>- конструкции печатных плат и их характеристики;</li> <li>- технологические требования к печатным платам;</li> <li>- основные этапы производства печатных плат;</li> </ul>

	- виды и назначение конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат; - программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат
--	---

### **1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов - 380

Из них на освоение МДК - 230 часа

в том числе самостоятельная работа 50

практики, в том числе учебная - 36 часов

производственная - 108 часов

Промежуточная аттестация 12

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, ак. час					
		Всего, час.	Лекции	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Консультация
ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.1	Раздел 1 МДК.02.01	96	24	48	*	20	4
ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.1, ПК2.2	Раздел 2 МДК.02.02	134	36	28	28	30	6
ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.1, ПК2.2	Учебная практика	36					
ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.1, ПК2.2	Производственная практика	108					
	Промежуточная аттестация						
	Экзамен по модулю	6					
	Всего	380	60	76	28	50	10
Форма аттестации по семестрам МДК.02.01 – дифференцированный зачет/ ДФК/ экзамен (согласно учебного плана) Форма аттестации по семестрам МДК.02.02 – дифференцированный зачет/ ДФК/ экзамен (согласно учебного плана); Форма аттестации по семестрам УП (учебная практика) – дифференцированный зачет; Форма аттестации по семестрам ПП (производственная практика) – дифференцированный зачет; Форма аттестации по семестрам ПМ.02 – экзамен по модулю.							

## 2.2 Содержание обучения профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Проектирование и анализ электрических схем</b>		
<b>МДК.02.01. Проектирование и анализ электрических схем</b>		
	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
<b>Тема 1.1. Системный подход при проектировании ЭУС</b>	1. Способы организации процесса проектирования. Иерархический принцип компоновки сборочных единиц ЭУС	4
	2. Требования к проектируемым ЭУС. Факторы, воздействующие на ЭУС. Назначение и объект установки ЭУС	
	3. Надёжность в технических системах. Основные характеристики и параметры. Структурные методы повышения надёжности ЭУС	
	4. Основные сведения о системе автоматизированного проектирования. (САПР) Классификация и виды обеспечения САПР	
<b>Тема 1.2. Разработка электрических схем</b>	1. Основы работы с переменным и постоянным током	20
	2. Аналоговые и цифровые схемы ЭУС	
	3. Составные элементы электроники. Типовые схемы аналоговых устройств	
	4. Основные схемы усилителей. Дифференциальные усилители и операционные усилители	
	5. Генераторы и формирователи импульсов	
	6. Базовые логические элементы и устройства. Основные понятия математической логики. Логические функции и их таблицы истинности	
	7. Минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры и с помощью карт Карно	
	8. Комбинационные цифровые устройства. Цифровые устройства последовательностного типа	
	9. Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность	
	10. Принципы проведения анализа работоспособности электрических схем.	
	11. САПР моделирования, разработки и анализа аналоговых и цифровых электрических	

	схем	
<b>Практические занятия</b>		<b>48</b>
1.	Среда САПР проектирования электрических схем	2
2.	Среда САПР проектирования электрических схем	2
3.	Назначение меню и горячие клавиши	2
4.	Виртуальные инструменты и приборы среды проектирования	2
5.	Виртуальные инструменты и приборы среды проектирования	2
6.	Моделирование цепей постоянного тока	2
7.	Моделирование цепей постоянного тока	2
8.	Подключение приборов и анализ цепей	2
9.	Моделирование цепей переменного тока	2
10.	Моделирование цепей переменного тока	2
11.	Подключение приборов и анализ цепей	2
12.	Моделирование простейших аналоговых схемотехнических решений на базе операционных усилителей	2
13.	Моделирование простейших аналоговых схемотехнических решений на базе операционных усилителей	2
14.	Моделирование простейших аналоговых схемотехнических решений на базе операционных усилителей	2
15.	Моделирование простейших аналоговых схемотехнических решений на базе операционных усилителей	2
16.	Моделирование простейших аналоговых схемотехнических решений на базе операционных усилителей	2
17.	Моделирование простейших аналоговых схемотехнических решений на базе операционных усилителей	2
18.	Анализ аналоговых схемотехнических решений	2
19.	Анализ аналоговых схемотехнических решений	2
20.	Моделирование простейших цифровых схем	2
21.	Моделирование простейших цифровых схем	2
22.	Моделирование простейших цифровых схем	2
23.	Анализ цифровых схемотехнических решений	2
24.	Анализ цифровых схемотехнических решений	2

<b>Самостоятельная работа</b>	Работа со справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	<b>20</b>
<b>Раздел 2. Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат</b>		
<b>МДК.02.02. Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат</b>		
	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
<b>Тема 2.1. Печатные платы в конструкциях ЭУС</b>	1. Развитие, назначение и области применения печатных плат	20
	2. Определения и характеристики печатных плат	
	3. Односторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	
	4. Двусторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	
	5. Многослойные печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	
	6. Гибкие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	
	7. Гибко-жесткие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	
	8. Гибкие печатные кабели. Области применения, характеристики, основные параметры	
	9. Проводные печатные платы. Металлические печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	
	10. Основные этапы производства печатных плат	
<b>Тема 2.2. Конструкторско-технологическое проектирование печатной платы</b>	1. Конструкторские требования к печатным платам	16
	2. Электрические требования к печатным платам	
	3. Технологические требования к печатным платам	
	4. Требования к устойчивости печатных плат к климатическим и механическим воздействиям	
	5. Структурная схема конструкторско-технологического проектирования печатной платы	
	6. Анализ технического задания на разработку	
	7. Определение конструкции печатной платы и ее параметров	
	8. САПР печатных плат	
<b>Практические занятия</b>		<b>28</b>
1.	Создание и настройка проекта в САПР печатных плат.	2
2.	Работа с редактором схем.	2
3.	Работа с библиотеками компонентов. Создание библиотеки компонентов.	2

	4.	Создание электрической схемы для проекта.	2
	5.	Настройка правил проектирования печатной платы	2
	6.	Настройка правил проектирования печатной платы	2
	7.	Размещение компонентов на печатной плате	2
	8.	Размещение компонентов на печатной плате	2
	9.	Трассировка печатной платы	2
	10.	Проверка платы на наличие ошибок	2
	11.	Создание сборочного чертежа печатной платы	2
	12.	Создание сборочного чертежа печатной платы	2
	13.	Подготовка файлов для производства печатной платы	2
	14.	Подготовка файлов для производства печатной платы	2
<b>Самостоятельная работа</b>		Работа со справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	<b>30</b>
<b>Курсовой проект</b>			
<b>Тематика курсовых проектов</b>			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком положения по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком скорости по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком перемещения по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком температуры по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком давления по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком влажности по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком дыма по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком освещенности по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком присутствия по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком расстояния по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком цвета по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком напряжения по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком тока по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком движения по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком направления ветра по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком скорости ветра по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком веса по заданным техническим условиям.			
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком утечки по заданным техническим условиям.			

<p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком уровня жидкости по заданным техническим условиям.          Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком угла поворота по заданным техническим условиям.          Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком приближения по заданным техническим условиям.          Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком излучения по заданным техническим условиям.          Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком содержания воды по заданным техническим условиям.          Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком пламени по заданным техническим условиям.          Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с химическим датчиком по заданным техническим условиям</p>	
<p><b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовой работе</b>          Выдача заданий. Общие требования к КП и содержанию ПЗ. Составление введения и обзорной части.          2. Построение структурной схемы устройства.          3. Выбор и обоснование элементной базы.          4. Построение схемы электрической принципиальной устройства.          5. Конструкторский расчет печатной платы.          6. Расчет надежности устройства.          7. Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной устройства.          8. Выполнение чертежа печатной платы устройства.          9. Охрана труда и техника безопасности.          10. Составление списка литературы и интернет-источников</p>	<b>28</b>
<p><b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)</b>          1. Планирование выполнения курсового проекта.          2. Определение задач работы.          3. Изучение литературных источников.          4. Проведение предпроектного исследования.          5. Анализ полученных сведений.          6. Оформление пояснительной записки.          7. Проведение анализа по проделанной работе, обобщение результатов и выводов</p>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие

Кабинет информатики и ИКТ, оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером (или моноблоком) с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения, МФУ;

- рабочие места с персональными компьютерами (или моноблоками) по количеству обучающихся с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;

- локальная сеть с выходом в Интернет;

- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);

- комплект учебно-методической документации;

- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;

- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, макеты, раздаточный материал.

Лаборатория систем автоматизированного проектирования, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9.

2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4.

3. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148033> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-

6762-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152473> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Слесарев, А. И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров : учебное пособие для СПО / А. И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, Ю. Г. Устьянцев ; под редакцией И. И. Мильмана. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-4488-0765-7, 978-5-7996-2933-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92365>

4. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153955> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Компоненты и технологии: журнал [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.kit-e.ru/articles/circuitbrd.php>

2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. – Москва : Юрайт, 2020. – 431 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07727-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451224>

3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 406 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04676-2. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450858>.

4. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 256 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09925-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454885>.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

### 4.1 Результаты освоения общих компетенций

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием</p> <p>ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность выполнения расчетов и подбора элементов для электрических схем, в том числе с применением специализированного программного обеспечения;</li> <li>- верное моделирование электронных схем на соответствие требованиям технического задания;</li> <li>- правильность проведения расчетов показателей надежности разрабатываемого устройства;</li> <li>- правильность выполнения расчета на надежность;</li> <li>- правильность подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов электрических схем;</li> <li>- верное описание принципа работы радиоэлектронных устройств;</li> <li>- правильность применения основ схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем при составлении схем;</li> </ul>	<p>Тестирование.</p> <p>Устный и письменный опрос.</p> <p>Демонстрационный экзамен.</p> <p>Выполнения индивидуальных домашних заданий.</p> <p>Выполнение курсового проектирования.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ.</p> <p>Оценка решения ситуационных задач.</p> <p>Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p> <p>Защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>Оценка содержания портфолио студента</p> <p>Оценка защиты практических работ.</p> <p>Системный мониторинг результатов выполнения практических работ (качество, наличие индивидуальности, креативности, соответствие этическим и эстетическим нормам)</p>

<p>языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность использования УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств при составлении конструкторской документации;</li> <li>- владение методами расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;</li> <li>- правильность выбора программных средств для моделирования и оформления разрабатываемых электрических схем</li> <li>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач;</li> <li>- демонстрация ответственности за принятые решения</li> </ul>	<p>Мониторинг участия во внеаудиторной деятельности профессиональной направленности: профессиональные семинары, акции социальной направленности, выставки профессионального мастерства, выставки творческих работ студентов</p> <p>Оценка навыков и системности работы в локальной корпоративной сети</p> <p>Оценка результативности работы в глобальных сетях</p> <p>Наблюдение за ролью студента в коллективе обучающихся</p> <p>Оценка коммуникативных качеств студента при выполнении работ в ходе учебной и производственной практик (коммуникация с клиентами)</p> <p>Контроль за соблюдением графика самостоятельной внеаудиторной работы</p> <p>Мониторинг успешности адаптации студента в единое образовательное пространство университета:</p> <p>коммуникация с использованием локальной корпоративной сети, участие в глобальных проектах (Старт-карьера, Будни университета и т.д.), социально-культурной, военно-патриотической деятельности, презентация творческих работ</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования</p> <p>ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессио-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- верное применение требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств;</li> <li>- соблюдение правил проектирования печатных плат в специализированных САПР;</li> <li>- правильность составления конструкторской и технологической документации для</li> </ul>	<p>Тестирование.</p> <p>Устный и письменный опрос.</p> <p>Демонстрационный экзамен.</p> <p>Выполнения индивидуальных домашних заданий.</p> <p>Выполнение курсового проектирования.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ.</p> <p>Оценка решения ситуационных задач.</p> <p>Оценка процесса и результатов</p>

<p>нальной деятельности</p> <p>ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>изготовления печатных плат;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;</li> <li>- верный выбор конструкции печатной платы в зависимости от требований проектирования;</li> <li>- соблюдение технологических требования при проектировании печатных плат;</li> <li>- правильность составления и комплектования конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;</li> <li>- правильность выбора программных средств компьютерного моделирования и САПР для проектирования печатных плат</li> <li>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач;</li> <li>- демонстрация ответственности за принятые решения;</li> <li>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы</li> </ul>	<p>выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>Оценка содержания портфолио студента</p> <p>Оценка защиты практических работ</p> <p>Системный мониторинг результатов выполнения практических работ (качество, наличие индивидуальности, креативности, соответствие этическим и эстетическим нормам)</p> <p>Мониторинг участия во внеаудиторной деятельности профессиональной направленности: профессиональные семинары, акции социальной направленности, выставки профессионального мастерства, выставки творческих работ студентов</p> <p>Оценка навыков и системности работы в локальной корпоративной сети</p> <p>Оценка результативности работы в глобальных сетях</p> <p>Наблюдение за ролью студента в коллективе обучающихся</p> <p>Оценка коммуникативных качеств студента при выполнении работ в ходе учебной и производственной практик (коммуникация с клиентами)</p> <p>Контроль за соблюдением графика самостоятельной внеаудиторной работы</p> <p>Мониторинг успешности адаптации студента в единое образовательное пространство университета</p>
---	--	--