

# ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В ПРОГРАММУ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

## Специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Реализуя требование пунктов 6 и 7 приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.08.2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» внесены следующие изменения в программу подготовки специалистов среднего звена набора 2023 года, утверждённую 29.06.2023 г. и с учётом листа изменений от 30.08.2024 года

1. Исключить из пункта **1.2 Нормативные документы для разработки ППССЗ** как утративший силу:

Приказ Минтруда России от 04.08.2014 № 515 «Об утверждении методических рекомендаций по перечню рекомендуемых видов трудовой и профессиональной деятельности инвалидов с учётом нарушенных функций и ограничений их жизнедеятельности»

*Взамен включить*

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01.10.2024 № 518 «Об утверждении методических рекомендаций по подбору рекомендуемых видов трудовой и профессиональной деятельности инвалидам с учётом нарушенных функций организма и ограничений их жизнедеятельности»

2. В пункт **6.1. Кадровое обеспечение учебного процесса (Приложение В)** в части сведений о прохождении процедуры аттестации и дополнительном профессиональном образовании или повышении квалификации (прохождении стажировки) в соответствии с требованием пункта 4.5 ФГОС СПО специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем включить следующие изменения

№ п/п	Ф.И.О., должность согласно штатному расписанию	Сведения о наличии квалификационной категории (соответствии)	Сведения о дополнительном профессиональном образовании
1	Денисенко Д.Т., преподаватель	высшая	Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации преподавателей и мастеров производственного обучения в центрах повышения квалификации кадров среднего профессионального образования по компетенции «Электроника», 72 часа, 12.11.2024
2	Кобзев М.В., преподаватель	высшая	Оказание первой помощи пострадавшим, 8 часов, 10.04.2025 Актуальные вопросы учебно-тренировочного процесса в учреждениях физкультурно-спортивной направленности (лёгкая атлетика), 72 ч., 30.10.2024
3	Сорокина Н.Б., преподаватель	высшая	Проектная и исследовательская деятельность на уроках иностранного языка в соответствии с ФГОС, 72 ч. 25.02.2025
4	Черкашин Г.А., преподаватель	соответствие	Синтез компактных моделей электронных компонентов и систем, 36 часов, 7.08.2024

3. Пункт **5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса (Приложение Г)** в части обеспеченности литературой обновлён перечнем учебных изданий за последние 5 лет в соответствии с требованием подпунктов е-з пункта 4.4 ФГОС СПО специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Индекс учебной дисциплины, профессионального модуля	Наименование учебной дисциплины, профессионального модуля (в соответствии с учебным планом)	Автор, название, место издания, издательство, год издания печатного и (или) электронного издания	Кол-во экз. (для печатных изданий)	Кол-во точек доступа (для электронных изданий)
СГ.00	<b>Социально-гуманитарный цикл</b>			
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	<b>Основная литература</b>		
		Гарагуля, С. И., Английский язык для технических специальностей : учебник / С. И. Гарагуля. — Москва : КноРус, 2024. — 469 с. — ISBN 978-5-406-13396-5. — URL: <a href="https://book.ru/book/954828">https://book.ru/book/954828</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
		Алейникова, О. С., Английский язык для технических специальностей : учебник / О. С. Алейникова. — Москва : КноРус, 2024. — 272 с. — ISBN 978-5-406-13319-4. — URL: <a href="https://book.ru/book/954415">https://book.ru/book/954415</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
		Нарочная, Е. Б., Английский язык для технических специальностей : учебник / Е. Б. Нарочная, Г. В. Шевцова, Л. Е. Москалец. — Москва : КноРус, 2025. — 282 с. — ISBN 978-5-406-13955-4. — URL: <a href="https://book.ru/book/957766">https://book.ru/book/957766</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
		Анюшенкова, О. Н., Английский язык. Микроэлектроника и микропроцессоры=English for Students of Microelectronics and Microprocessors : учебник / О. Н. Анюшенкова. — Москва : КноРус, 2024. — 368 с. — ISBN 978-5-406-12282-2. — URL: <a href="https://book.ru/book/951652">https://book.ru/book/951652</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
		<b>Дополнительная литература</b>		
		Радовель, В. А., Английский язык для технических специальностей (с практикумом) : учебник / В. А. Радовель. — Москва : КноРус, 2024. — 377 с. — ISBN 978-5-406-13320-0. — URL: <a href="https://book.ru/book/954416">https://book.ru/book/954416</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
СГ.04	Физическая культура	Свешникова, Н. А., Английский язык для технических специальностей (с практикумом) : учебник / Н. А. Свешникова. — Москва : КноРус, 2024. — 247 с. — ISBN 978-5-406-12874-9. — URL: <a href="https://book.ru/book/953116">https://book.ru/book/953116</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
		<b>Основная литература</b>		
		Кузнецов, В. С., Физическая культура : учебник / В. С. Кузнецов, Г. А. Колодницкий. — Москва : КноРус, 2024. — 256 с. — ISBN 978-5-406-12453-6. — URL: <a href="https://book.ru/book/951558">https://book.ru/book/951558</a> (дата обращения: 17.04.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
		Виленский, М. Я., Физическая культура : учебник / М. Я. Виленский, А. Г. Горшков. — Москва : КноРус, 2024. — 214 с. — ISBN 978-5-406-12454-3. — URL: <a href="https://book.ru/book/951559">https://book.ru/book/951559</a> (дата обращения: 17.04.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
		Федонов, Р. А., Физическая культура : учебник / Р. А. Федонов. — Москва : Русайнс, 2025. — 256 с. — ISBN 978-5-466-08699-7. — URL: <a href="https://book.ru/book/957522">https://book.ru/book/957522</a> (дата обращения: 30.04.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
		Бишаева, А. А., Физическая культура : учебник / А. А. Бишаева, В. В. Малков. — Москва : КноРус, 2025. — 379 с. — ISBN 978-5-406-13641-6. — URL: <a href="https://book.ru/book/955430">https://book.ru/book/955430</a> (дата обращения: 30.04.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
		<b>Дополнительная литература</b>		

		Тиханова, Е. И., Физическая культура. Практикум : учебно-методическое пособие / Е. И. Тиханова. — Москва : Русайнс, 2025. — 96 с. — ISBN 978-5-466-08700-0. — URL: <a href="https://book.ru/book/957523">https://book.ru/book/957523</a> (дата обращения: 30.04.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
		Киреева, Е. А., Физическая культура. Практикум : учебное пособие / Е. А. Киреева. — Москва : Русайнс, 2025. — 104 с. — ISBN 978-5-466-08698-0. — URL: <a href="https://book.ru/book/957521">https://book.ru/book/957521</a> (дата обращения: 30.04.2025). — Текст : электронный.		неограниченный доступ
<b>П.00</b>	<b>Профессиональный цикл</b>			
<b>ПМ.00</b>	<b>Профессиональные модули</b>			
<b>ПМ.02</b>	<b>Выполнение проектирования электронных устройств и систем</b>			
МДК.02.01	Проектирование и анализ электрических схем	<b>Основная литература:</b> Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 496 с. — ISBN 978-5-507-49425-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/390653">https://e.lanbook.com/book/390653</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-49469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/393029">https://e.lanbook.com/book/393029</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Новиков, Ю. Н. Электрические цепи и сигналы. Базовые сведения, расчетные задания / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 356 с. — ISBN 978-5-507-46008-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/293003">https://e.lanbook.com/book/293003</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Цифровые сигналы и устройства / Р. А. Рафиков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-48092-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/341147">https://e.lanbook.com/book/341147</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Ершов, С. О. Упрощенный анализ диодно-резистивных электрических схем : учебное пособие / С. О. Ершов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/220349">https://e.lanbook.com/book/220349</a> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Горбачев, А. М. Моделирование работы принципиальных схем : учебное пособие / А. М. Горбачев, А. Г. Вяткин, Н. Ю. Воробей. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 48 с. — ISBN 978-5-7641-1812-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/329471">https://e.lanbook.com/book/329471</a> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <b>Дополнительная литература:</b>		

		Проектирование электронных устройств на основе современных САПР : учебное пособие / А. А. Соловьев, М. И. Малето, Е. Ф. Певцов, В. А. Рогачев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 147 с. — ISBN 978-5-7339-2155-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/420989">https://e.lanbook.com/book/420989</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Игнатьев, А. В. Проектирование человеко-машинного взаимодействия : Учебное пособие для СПО / А. В. Игнатьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-8038-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183194">https://e.lanbook.com/book/183194</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
МДК.02.02	Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат	<b>Основная литература:</b>		
		Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/289010">https://e.lanbook.com/book/289010</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/284039">https://e.lanbook.com/book/284039</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		<b>Дополнительная литература:</b>		
		Монтаж электронных компонентов на печатные платы: Практикум : учебное пособие / В. С. Иванов, Г. П. Раевский, Н. Н. Грачев, И. С. Андреев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/310847">https://e.lanbook.com/book/310847</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
ПМ.03 МДК.03.01	Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа Диагностика и испытание изделий электронной техники	Лихачева, М. С. Проектирование печатных плат : учебно-методическое пособие / М. С. Лихачева ; RU. — Новосибирск : СибГУТИ, 2022. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/257204">https://e.lanbook.com/book/257204</a> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		<b>Основная литература:</b>		
		Солодов, В. С. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики : учебное пособие для СПО / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 156 с. — ISBN 978-5-507-50484-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/440153">https://e.lanbook.com/book/440153</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Солодов, В. С. Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики : учебное пособие для СПО / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 220 с. — ISBN 978-5-507-49265-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/384749">https://e.lanbook.com/book/384749</a> (дата обращения: 01.05.2025).		неограниченный доступ

		— Режим доступа: для авториз. пользователей.		
		<b>Дополнительная литература:</b>		
		Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/284039">https://e.lanbook.com/book/284039</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
МДК.03.02	Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем	Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/289010">https://e.lanbook.com/book/289010</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		<b>Основная литература:</b>		
		Солодов, В. С. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики : учебное пособие для СПО / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 156 с. — ISBN 978-5-507-50484-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/440153">https://e.lanbook.com/book/440153</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Солодов, В. С. Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики : учебное пособие для СПО / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 220 с. — ISBN 978-5-507-49265-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/384749">https://e.lanbook.com/book/384749</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		<b>Дополнительная литература:</b>		
		Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/284039">https://e.lanbook.com/book/284039</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
ПМ.04	ДК.04.01	Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/289010">https://e.lanbook.com/book/289010</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		<b>Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки</b>		
		<b>Основная литература:</b>		
		Золкин, А. Л. Программирование логических контроллеров : учебник для СПО / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 148 с. — ISBN 978-5-507-51614-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/455654">https://e.lanbook.com/book/455654</a> (дата обращения: 03.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Ланских, Ю. В. Промышленные контроллеры : учебное пособие / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2022. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/408551">https://e.lanbook.com/book/408551</a> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим		неограниченный доступ

		доступа: для авториз. пользователей.		
		Кудрявцев, Н. Г. Элементарные основы программирования встраиваемых систем : учебное пособие / Н. Г. Кудрявцев. — Горно-Алтайск : ГАГУ, 2021. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/178005">https://e.lanbook.com/book/178005</a> (дата обращения: 13.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Лакамера, Д. Архитектура встраиваемых систем : учебное пособие / Д. Лакамера ; под научной редакцией А. Ю. Романова ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 332 с. — ISBN 978-5-93700-206-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/455339">https://e.lanbook.com/book/455339</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		<b>Дополнительная литература:</b>		
		Захахатнов, В. Г. Программирование промышленных логических контроллеров. Первые шаги : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-88156-900-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/363809">https://e.lanbook.com/book/363809</a> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
МДК.04.02	Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем	Козырев, В. Г. Программирование микроконтроллеров : учебное пособие / В. Г. Козырев. — Севастополь : СевГУ, 2023. — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/369236">https://e.lanbook.com/book/369236</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		<b>Основная литература:</b>		
		Скрипачев, В. О. Программное обеспечение технических расчетов : учебное пособие / В. О. Скрипачев, К. В. Авдеев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/265775">https://e.lanbook.com/book/265775</a> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Инженерные прикладные программы : учебное пособие / составители Е. В. Хардина, С. С. Вострикова. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158599">https://e.lanbook.com/book/158599</a> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Игнатьев, А. В. Проектирование человеко-машинного взаимодействия : Учебное пособие для СПО / А. В. Игнатьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-8038-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183194">https://e.lanbook.com/book/183194</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Ширшова, Д. В. Разработка проблемно-ориентированных программ для встраиваемых систем прикладного назначения : учебное пособие / Д. В. Ширшова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-7579-2645-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/402965">https://e.lanbook.com/book/402965</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Лакамера, Д. Архитектура встраиваемых систем : учебное пособие / Д. Лакамера ; под научной редакцией А. Ю. Романова ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс,		неограниченный доступ

		2023. — 332 с. — ISBN 978-5-93700-206-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/455339">https://e.lanbook.com/book/455339</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
		<b>Дополнительная литература:</b>		
		Унгер, А. Ю. Программирование логических интегральных схем : учебное пособие / А. Ю. Унгер. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 — 2022. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/256595">https://e.lanbook.com/book/256595</a> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Никифоров, С. Н. Прикладное программирование : учебное пособие для СПО / С. Н. Никифоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-8257-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/173804">https://e.lanbook.com/book/173804</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Золкин, А. Л. Конструирование компиляторов: анализ и синтез в сфере искусственного интеллекта : учебное пособие для СПО / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 176 с. — ISBN 978-5-507-52291-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/482954">https://e.lanbook.com/book/482954</a> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
<b>ПМ.05</b>	<b>Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»</b>			
МДК.05.01	Технология выполнения работ монтажника радиоэлектронной аппаратуры и приборов	<b>Основная литература:</b>		
		Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/284039">https://e.lanbook.com/book/284039</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Монтаж электронных компонентов на печатные платы: Практикум : учебное пособие / В. С. Иванов, Г. П. Раевский, Н. Н. Грачев, И. С. Андреев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/310847">https://e.lanbook.com/book/310847</a> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		<b>Дополнительная литература:</b>		
		Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/289010">https://e.lanbook.com/book/289010</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ
		Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-49469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/393029">https://e.lanbook.com/book/393029</a> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		неограниченный доступ

4. Пункт 7 Характеристика среды колледжа, обеспечивающие развитие общих и профессиональных компетенций выпускников в части **Приложения Ж**. Календарный план воспитательной работы читать в редакции, утверждённой на 2025-2026 учебный год.

5. Внести изменения в **Приложение И**. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей в части содержания учебных дисциплин и профессиональных модулей:

ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем (в части МДК.02.01 Проектирование и анализ электрических схем - Приложение 1)

Изменения рассмотрены и одобрены на заседаниях

**Цикловой комиссии «Электроэнергетики и связи»»**

Протокол № 14 от 17.06.2025 г.

**Методического совета**

Протокол № 11 « 24 » июня 2025 г.

**Цикловой комиссии «Вычислительной техники, экономики и менеджмента»**

Протокол № 10 от 16.05.2025 г.

**Цикловой комиссии «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин»**

Протокол № 10 от 23.06.2025 г.

**Цикловой комиссии «Естественнонаучных дисциплин»**

Протокол № 11 от 23.06.2025 г.



**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ  
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение «Ставропольский колледж связи имени Героя Советского  
Союза В.А. Петрова» (ГБПОУ СКС)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по учебно-воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ Е.В. Анищенко  
« 13 » мая 2025 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ. 02 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ  
УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

**специальности**

**11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем» и примерной программы профессионального модуля ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем».

Разработчик (и):

Денисенко Д.Т., преподаватель

**Рабочая программа профессионального модуля рассмотрена**

на заседании цикловой комиссии электроэнергетики и связи

Протокол № 11 от 14.04.2025 г.

Председатель \_\_\_\_\_ / Гавриленко О.А.

**Рассмотрено на заседании методического Совета**

Протокол № 10 от 13.05.2025 года

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ 02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем»**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем направления подготовки 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Выполнение проектирования электронных устройств и систем** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

*ПК 2.3 Осуществлять разработку и Выполнение проектирования электронных устройств и систем с учетом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований*

*ПК 2.4 Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем*

### **1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### **иметь практический опыт:**

- расчета, подбора элементов и проверка их производственного статуса;
- моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;
- подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов;
- выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения;
- применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств;
- выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;
- проектирования печатных плат в САПР;
- подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат

#### **уметь:**

- выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
- анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
- проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;
- применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;
- проводить расчеты показателей надежности разрабатываемого устройства;
- выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием;
- применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат;
- подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат.
- *проектировать электронные устройства и системы с учётом требований эргономики;*
- *проводить анализ и моделирование конструкций электронных устройств и систем;*

- *ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств;*  
- *использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники.*

**знать:**

- основные принципы работы радиоэлектронных устройств;  
- основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем;  
- УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств;  
- основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;  
- программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;  
- определения понятий: надежность, работоспособность, безотказность, отказ, ремонтпригодность, долговечность, срок службы и сохраняемость ЭУС;  
- показатели безотказности и долговечности радиоэлектронной аппаратуры;  
- основные схемно-конструктивные факторы, определяющие надежность ЭУС;  
- принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;  
- основные этапы проектирования цифровых и аналоговых устройств;  
- конструкции печатных плат и их характеристики;  
- технологические требования к печатным платам;  
- основные этапы производства печатных плат;  
- виды и назначение конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;  
- программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат.  
- *принципы конструирования и технологии производства электронных устройств и систем*  
- *основы художественного конструирования, композиции;*  
- *принципы разработки и проектирования электронных устройств и систем с учётом конструктивно-технологических требований, требований по охране труда и безопасности*  
- *принципы действия силовых полупроводниковых приборов и их назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники, основные уравнения процессов, схемы замещения, характеристики устройств силовой электроники;*  
- *понимать принцип действия и алгоритмы управления в источниках питания, электронных преобразователях электрической энергии.*

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 290 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 290 часов, включая:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) – 178 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося – 22 часа;

учебной и производственной практики – 72 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «**Выполнение проектирования электронных устройств и систем**», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.
ПК 2.3	Осуществлять разработку и Выполнение проектирования электронных устройств и систем с учетом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований
ПК 2.4	Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем
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 правовой и 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 российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом 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

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия)				Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. теоретическое обучение, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
ПК 2.1 ОК 1-9	Проектирование и анализ электрических схем	124	80	50	30	-	8	-	36	-
ПК 2.2 ОК 1-9	Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат	112	98	50	28	20	14	14	-	-
ПК 2.1, ПК 2.2 ОК 1-9	Производственная практика (по профилю специальности)	36								36
	Консультация	4								
	Экзамен	6								
	Экзамен (квалификационный)	8								
	<b>Всего:</b>	<b>290</b>	<b>178</b>	<b>100</b>	<b>58</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>МДК.02.01</b>	<b>Проектирование и анализ электрических схем</b>	<b>124</b>	
<b>Тема 1.1. Системный подход при проектировании ЭУС</b>	<b>Содержание</b>		
	1 Способы организации процесса проектирования	2	1,2
	2 Иерархический принцип компоновки сборочных единиц ЭУС	2	
	3 Требования к проектируемым ЭУС	2	
	4 Факторы, воздействующие на ЭУС	2	
	5 Назначение и объект установки ЭУС	2	
	6 Надёжность в технических системах. Основные характеристики и параметры	2	
	7 Структурные методы повышения надёжности ЭУС	2	
	8 Основные сведения о системе автоматизированного проектирования (САПР)	2	
<b>Тема 1.2. Разработка электрических схем</b>	<b>Содержание</b>		
	1 Основы работы с переменным и постоянным током	2	1,2
	2 Аналоговые и цифровые схемы ЭУС	2	
	3 Составные элементы электроники	2	
	4 Типовые схемы аналоговых устройств	2	
	5 Основные схемы усилителей. Дифференциальные усилители и операционные усилители	2	
	6 Генераторы и формирователи импульсов	2	
	7 Базовые логические элементы и устройства. Основные понятия математической логики. Логические функции и их таблицы истинности	2	
	8 Минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры и с помощью карт Карно	2	
	9 Комбинационные цифровые устройства	2	
	10 Цифровые устройства последовательностного типа	2	
	11 Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность	2	
	12 Принципы проведения анализа работоспособности электрических схем.	2	
	13 Цифро-аналоговые преобразователи	4	
	14 Аналого-цифровые преобразователи	4	

	15	САПР моделирования, разработки и анализа аналоговых и цифровых электрических схем	2		
	Практические работы				
	1	Среда САПР проектирования электрических схем. Назначение меню и горячие клавиши	2	2,3	
	2	Виртуальные инструменты и приборы среды проектирования	4		
	3	Моделирование цепей постоянного тока. Подключение приборов и анализ цепей	4		
	4	Моделирование цепей переменного тока. Подключение приборов и анализ цепей	4		
	5	Моделирование простейших аналоговых схемотехнических решений на базе операционных усилителей	4		
	6	Анализ аналоговых схемотехнических решений	4		
	7	Моделирование простейших цифровых схем	4		
	8	Анализ цифровых схемотехнических решений	4		
Самостоятельная (внеаудиторная) учебная работа при изучении раздела 1			8	2,3	
Тематика домашних заданий					
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы 2. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя 3. Работа с нормативной и технологической документацией					
Учебная практика			36	1-3	
Виды работ 1. Установка САПР проектирования электрических схем на рабочем месте. 2. Анализ технического задания на разработку электрической схемы устройства. 3. Составление описания принципа работы устройства. 4. Моделирование и анализ работы аналоговой части устройства. 5. Моделирование и анализ цифровой части устройства. 6. Обеспечение теплового режима устройства. 7. Обеспечение защиты устройства от воздействия вибраций. 8. Расчет надежности устройства. 9. Оформление схемы электрической структурной. 10. Оформление схемы электрической принципиальной. 11. Оформление схемы электрической монтажной. 12. Составление спецификации и перечня элементов.					
МДК.02.02		Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат	112		
Тема 2.1. Печатные платы в конструкциях ЭУС		Содержание			
		1	Развитие, назначение и области применения печатных плат	2	1-2
		2	Определения и характеристики печатных плат	2	



	3	Односторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2	
	4	Двусторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2	
	5	Многослойные печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2	
	6	Гибкие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2	
	7	Гибко-жесткие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2	
	8	Гибкие печатные кабели. Области применения, характеристики, основные параметры	2	
	9	Проводные печатные платы. Металлические печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2	
	10	Основные этапы производства печатных плат	2	
	11	Методы контроля в производстве печатных плат	2	
	12	Методы создания проводящего рисунка	2	
<b>Тема 2.2. Конструкторско-технологическое проектирование печатной платы</b>	<b>Содержание</b>			1-3
	1	Конструкторские требования к печатным платам	2	
	2	Электрические требования к печатным платам	2	
	3	Технологические требования к печатным платам	2	
	4	Требования к устойчивости печатных плат к климатическим и механическим воздействиям	2	
	5	Структурная схема конструкторско-технологического проектирования печатной платы	2	
	6	Анализ технического задания на разработку	2	
	7	Определение конструкции печатной платы и ее параметров	2	
	8	Материалы для печатных плат	2	
	9	Интегральные компоненты	2	
	10	Контроль в сборочном производстве печатных плат	2	
	11	Стандарты и ГОСТ отечественные	2	
	12	Стандарты IPC	2	
	13	Интегральные компоненты	2	
	<b>Практические работы</b>			2,3
	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	Размещение компонентов на печатной плате	2	
7	Трассировка печатной платы	4	
8	Проверка платы на наличие ошибок	4	
9	Создание сборочного чертежа печатной платы	4	
10	Подготовка файлов для производства печатной платы	4	
<b>Самостоятельная (внеаудиторная) учебная работа при изучении раздела 2</b>			
<b>Тематика домашних заданий</b> 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы 2. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя 3. Оформление практических работ, отчетов и подготовка их к защите 4. Работа с нормативной и технологической документацией 5. Разработка печатной платы по принципиальной электрической схеме 6. Требования ЕСКД 7. Технология сборки радиоэлектронных устройств			3
<b>Курсовая работа (проект)</b> Тематика курсовых работ (проектов) 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.		20	

<p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком веса по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком утечки по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком уровня жидкости по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком угла поворота по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком приближения по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком излучения по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком содержания воды по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком пламени по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с химическим датчиком по заданным техническим условиям</p>		
<b>Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия) по курсовой работе (проекту)</b>	20	
<p>1. Выдача заданий. Общие требования к КП и содержанию ПЗ. Составление введения и обзорной части.</p> <p>2. Построение структурной схемы устройства.</p> <p>3. Выбор и обоснование элементной базы.</p> <p>4. Построение схемы электрической принципиальной устройства.</p> <p>5. Конструкторский расчет печатной платы.</p> <p>6. Расчет надежности устройства.</p> <p>7. Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной устройства.</p> <p>8. Выполнение чертежа печатной платы устройства.</p> <p>9. Охрана труда и техника безопасности.</p> <p>10. Составление списка литературы и интернет-источников.</p>		
<p><b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом:</b></p> <p>1. Планирование выполнения курсового проекта.</p> <p>2. Определение задач работы.</p> <p>3. Изучение литературных источников.</p> <p>4. Проведение предпроектного исследования.</p> <p>5. Анализ полученных сведений.</p> <p>6. Оформление пояснительной записки.</p> <p>7. Проведение анализа по проделанной работе, обобщение результатов и выводов</p>	14	3
<b>Производственная практика</b>	36	1-3
<p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Анализ задания на разработку прототипа. Составление структурной схемы.</p> <p>2. Проведение выбора элементной базы для разработки прототипа.</p> <p>3. Разработка электрической принципиальной схемы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования.</p> <p>4. Выбор конструктивной базы, метода компоновки схемы устройства.</p> <p>5. Выбор и обоснование конструкции печатной платы, выбор материала и метода изготовления печатной платы.</p> <p>6. Разработка печатной платы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования.</p> <p>7. Сборка схемы и печатной платы прототипа.</p> <p>8. Оценка качества разработанного прототипа.</p>		

9. Проверка работоспособности и функционирования прототипа.		
10. Составление конструкторско-технологической документации на разрабатываемый прототип.		
Консультация	4	
Экзамен	6	
Экзамен (квалификационный)	8	
<b>Всего</b>	290	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов 301Л.

Технические средства обучения:

- 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.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- паяльное оборудование и приспособления для пайки;
- контрольно-измерительная аппаратура;
- расходные инструменты и материалы.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

**Основные источники:**

Горбачев, А. М. Моделирование работы принципиальных схем : учебное пособие / А. М. Горбачев, А. Г. Вяткин, Н. Ю. Воробей. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 48 с. — ISBN 978-5-7641-1812-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/329471> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ершов, С. О. Упрощенный анализ диодно-резистивных электрических схем : учебное пособие / С. О. Ершов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220349> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Новиков, Ю. Н. Электрические цепи и сигналы. Базовые сведения, расчетные задания / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 356 с. — ISBN 978-5-507-46008-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293003> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 496 с. — ISBN 978-5-507-49425-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390653> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-49469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393029> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Цифровые сигналы и устройства / Р. А. Рафиков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-48092-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/341147> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная литература:**

Игнатьев, А. В. Проектирование человеко-машинного взаимодействия : Учебное пособие для СПО / А. В. Игнатьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-8038-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183194> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Лихачева, М. С. Проектирование печатных плат : учебно-методическое пособие / М. С. Лихачева ; RU. — Новосибирск : СибГУТИ, 2022. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257204> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Монтаж электронных компонентов на печатные платы: Практикум : учебное пособие / В. С. Иванов, Г. П. Раевский, Н. Н. Грачев, И. С. Андреев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310847> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Проектирование электронных устройств на основе современных САПР : учебное пособие / А. А. Соловьев, М. И. Малето, Е. Ф. Певцов, В. А. Рогачев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 147 с. — ISBN 978-5-7339-2155-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/420989> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **4.3. Организация образовательного процесса**

Освоению программы дисциплин модуля ПМ02 должно предшествовать изучение учебных дисциплин:

- математические методы решения типовых прикладных задач;
- основы электротехники;
- электронная техника;
- измерительная техника;
- аналоговые и цифровые устройства;
- силовая электроника;
- информационные технологии в профессиональной деятельности.

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.02.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Преподаватели: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.02.

Мастера производственного обучения (*при наличии*): наличие высшего или среднего специального профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.02.

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

Результаты обучения (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
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.	<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> <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> </ul>
ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.	<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 изготовления печатных плат;</li> <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> </ul>
ПК 2.3 Осуществлять разработку и Выполнение проектирования электронных устройств и систем с учетом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований	понимание принципов художественного конструирования; разработка и проектирование электронных устройств с учетом конструктивно-технологических требований и требований безопасности
ПК 2.4 Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем	решение практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники; моделирование силовых электронных устройств
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	обоснованная постановка цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации,	использование различных источников, включая электронные

и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	демонстрация ответственности за принятые решения; обоснованный самоанализ и коррекция результатов собственной работы
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотность устной и письменной речи, ясность формулирования и изложения мыслей
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке