

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

Институт дополнительного профессионального образования
и кадрового инжиниринга «Горизонт»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель ученого совета,

ректор ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Д.В. Терентьев

«29» октября 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Стажировка по проектированию цифровых систем

Программа утверждена ученым советом МГТУ

Протокол № 22 «29» октября 2025 г.

г. Магнитогорск, 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации программы

Повышение уровня квалификации и актуализация знаний по ПМ.01 Проектирование цифровых систем; а также ознакомление и приобретение опыта применения современных средств, методов и способов проектирования цифровых устройств с применением средств САПР в рамках имеющейся квалификации для непрерывного развития и совершенствования профессиональных компетенций, внедрения современных инновационных подходов в обучении студентов специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

1.2. Планируемые результаты обучения

Программа разработана с учетом требований: ФГОС СПО по специальности 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 мая 2022 г. N 362.

В результате освоения программы совершенствуются следующие компетенции:

ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.

ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.

ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.

Слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций:

Слушатель должен знать:

- методики выполнения основных конструкторских расчетов при проектировании цифровых устройств;
- требования ЕСКД к оформлению комплекта конструкторских документов;
- технологию изготовления печатных плат и прототипов;
- принципов выбора и применения специализированных САПР.

Слушатель должен уметь:

- выполнять анализ и синтез схем цифровых устройств;
- проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;
- разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;
- выполнение основных конструкторских расчетов при проектировании цифровых устройств;
- разработки комплекта конструкторской документации (КД);
- оформления комплекта КД в соответствии с ЕСКД;
- применения САПР для создания схемных (программных) файлов при проектировании цифровых систем;
- применения САПР для создания топологии печатных плат и их 3D моделей при проектировании цифровых систем;
- применения САПР для проверки работоспособности цифровых устройств;
- выполнять регламенты техники безопасности.

Слушатель должен владеть:

- основными методиками преподавания, совершенствования профессионального образования и использования активных методов обучения в своей профессиональной деятельности.

1.3. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.4 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение и специальные требования (при наличии):

педагогические кадры с высшим образованием

1.5. Форма обучения

Очная, в форме стажировки

1.6. Трудоемкость программы составляет 72 часа.

1.7. Выдаваемый документ

Лицам, успешно освоившим образовательную программу и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

№ п/п	Наименование разделов/модулей/дисциплин/ тем	Всего, час.	Стажировка	Формы аттестации
1	2	3	4	5
1	Стажировка на предприятии СЦ «БАЗИС»	72	72	зачет
1.1	Выбор компонентов и разработка схем электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.	10	10	зачет
1.2	Выполнение основных конструкторских расчетов	12	12	зачет
1.3	Моделирование работы цифровых устройств средствами САПР	12	12	зачет
1.4	Выполнение компоновки и трассировки печатной платы электронного узла средствами САПР	12	12	зачет
1.5	Оформление технической документации на проектируемые устройства.	12	12	зачет
1.6	Выполнение прототипирования цифровых систем с применением виртуальных средств.	12	12	зачет
1.7	Итоговая аттестация	2	2	зачет
ИТОГО		72	72	зачет

2.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график составляется в форме расписания занятий при наборе группы и прилагается к программе повышения квалификации.

Наименование модуля/раздела/дисциплины/темы	Объем нагрузки для слушателя, ч.	Учебные недели						
		1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя	7 неделя
Выбор компонентов и разработка схем электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.	10	10						
Выполнение основных конструкторских расчетов	12		12					
Моделирование работы цифрового устройства средствами САПР	12			12				
Выполнение компоновки и трассировки печатной платы электронного узла средствами САПР	12				12			
Оформление технической документации на проектируемые устройства.	12					12		
Выполнение прототипирования цифровых систем с применением виртуальных средств.	12						12	

Итоговая аттестация	2							2
ИТОГО:	72	10	12	12	12	12	12	2

2.3. Рабочие программы разделов/модулей.

№, наименование модуля/раздела/дисциплины, темы	Вид занятий или формы промежуточной аттестации (из учебного плана)	Количество часов
1	2	3
1.1 Выбор компонентов и разработка схем электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.		10
Конструкторская и нормативно-техническая документация. Электронная документация. Работа с программным обеспечением САПР.	<i>Практическая и самостоятельная работа (с применением ДОТ)</i>	10
1.2 Выполнение основных конструкторских расчетов		12
Выполнение расчетов при проектировании печатных плат электронных узлов	<i>Практическая и самостоятельная работа (с применением ДОТ)</i>	12
1.3 Моделирование работы цифровых устройств средствами САПР		12
Применение САПР для моделирования работы электронных устройств и компонентов для проверки работоспособности схем цифровых устройств.	<i>Практическая и самостоятельная работа (с применением ДОТ)</i>	12
1.4 Выполнение компоновки и трассировки печатной платы электронного узла средствами САПР		12
Применение САПР для выполнения графической компоновки печатных плат, а также для выполнения автотрассировки в интерактивном режиме по заданным параметрам.	<i>Практическая и самостоятельная работа (с применением ДОТ)</i>	12
1.5 Оформление технической документации на проектируемые устройства.		12
Подготовка комплекта конструкторской документации на проектируемое устройство с учетом требований ЕСКД с применением средств САПР	<i>Практическая и самостоятельная работа (с применением ДОТ)</i>	12
1.6 Выполнение прототипирования цифровых систем с применением виртуальных средств.		12
Этапы изготовления электронного узла первого уровня от 3D модели до прототипа готового устройства	<i>Практическая и самостоятельная работа (с применением ДОТ)</i>	12
1.7 Итоговая аттестация	Собеседование	2
ИТОГО		72

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программное обеспечение
СЦ «БАЗИС»	Практические занятия	Проектная и конструкторская документация, инструкции по технической эксплуатации, чертежи, принципиальные электрические схемы компонентов средств вычислительной техники

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. Проектирование цифровых устройств : учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1495622> (дата обращения: 22.09.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Юзова, В. А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня [Электронный ресурс] : Лаб. практикум / В. А. Юзова. - Красноярск : Сиб. федер. ун -т, 2012. - 208 с. - ISBN 978–5 7638–2421–6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/442089> (дата обращения: 22.09.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Бобырь, М. В. Проектирование аналоговых и цифровых устройств : учебное пособие / М. В. Бобырь. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 281 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019932-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2146031> (дата обращения: 22.09.2025). – Режим доступа: по подписке.

4. Проектирование РЭС: CAD/CAM/CAE/PDM : Курс лекций / В.В. Сускин, В.Ф. Шевченко, В.В. Коваленко [и др.] — Москва : Интуит НОУ, 2016. — 435 с. — URL: <https://book.ru/book/918137> (дата обращения: 22.09.2025). — Текст : электронный.

3.3. Кадровые ресурсы

Марков Д.Д., руководитель СЦ «БАЗИС»

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ)

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией/преподавателем в виде зачета в устной форме.

Зачет выставляется при условии:

- отчет по стажировке выполнен в соответствии с программой;
- наличия положительной характеристики от организации на слушателя в период прохождения стажировки.

5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Ремез Т. Б., преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. НОСОВА» МпК