

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И.Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
С.А. Махновский  
08.02.2023г

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**ПМ.01 Проектирование цифровых устройств**

**МДК.01.01 Проектирование цифровых систем**

**для студентов специальности**

**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

Магнитогорск, 2023

## ОДОБРЕНО:

Предметно-цикловой комиссией «Информатика  
и вычислительная техника»  
Председатель Т.Б. Ремез  
Протокол № 6 от «25» января 2023 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «8» февраля 2023 г.

### Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» \_\_\_\_\_/Татьяна Борисовна  
Ремез

Методические указания по выполнению курсового проекта разработаны на основе рабочей программы ПМ.01 «Проектирование цифровых систем».

Содержание курсового проекта ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания предназначены для студентов очной формы обучения в качестве регламентирующего материала по выполнению и предоставлению курсового проекта по профессиональному модулю «Проектирование цифровых систем» для специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

Выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной деятельности по профессиональному модулю профессионального учебного цикла и реализуется в пределах времени, отведенного на её изучение.

Выполнение студентом курсового проекта по профессиональному модулю проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по междисциплинарным курсам;

- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;

- формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных задач, использовать справочную, нормативную и научно-техническую литературу (формирование профессиональных компетенций);

- формирование общих и профессиональных компетенций – развитие творческой инициативы, дисциплинированности, целеустремлённости, аккуратности, самостоятельности, ответственности и организованности;

- подготовка к государственной итоговой аттестации (ГИА).

## 1 Общие положения

В соответствии с рабочей программой ПМ.01 «Проектирование цифровых систем», МДК 01.02 «Проектирование цифровых систем» предусмотрено выполнение курсового проекта.

Курсовой проект является одним из основных видов учебной деятельности и формой контроля учебной работы студентов.

Продолжительность выполнения курсового проекта – 36 часов. Курсовой проект осуществляется на заключительном этапе изучения междисциплинарного курса, ПМ, в ходе которого формируются умения, ПК и ОК при решении задач, связанных со сферой профессиональной деятельности будущих специалистов.

Курсовой проект выполняется после изучения теоретической части МДК, ПМ: «Проектирование цифровых систем». В результате выполнения курсового проекта, Вы будете **уметь:**

- выполнять анализ и синтез схем цифровых устройств;
- 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.

Содержание курсового проекта ориентировано на формирование

### **общих компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

### **профессиональных компетенций:**

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.

Курсовой проект по профессиональному модулю выполняется в сроки, определённые рабочим учебным планом по программе подготовке специалистов среднего звена.

Процесс выполнения курсовых проектов включает следующие этапы:

- 1 Изучение настоящих методических указаний.
- 2 Выбор темы и её согласование с руководителем.
- 3 Анализ технического задания.
- 4 Формулировка цели и составление плана.
- 5 Определение параметров и характеристик элементов цифровых устройств
- 6 Выполнение конструкторских расчётов

7 Использование средств и методов автоматизированного проектирования при разработке устройств (проектирование электрической принципиальной схемы устройства, топологии печатной платы устройства)

8 Разработка комплекта конструкторской документации с использованием САПР

9 Оформление пояснительной записки.

10 Подготовка к защите и защита курсового проекта.

Контроль за выполнением разделов КП осуществляется преподавателем-консультантом, заведующим отделением.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Проектирование цифрового автомата «световой день» с использованием САПР
2. Проектирование цифрового звонка с использованием САПР
3. Проектирование цифрового делителя частоты с использованием САПР
4. Проектирование цифрового блока проверки микросхем с использованием САПР
5. Проектирование цифрового блока формирования цифр с использованием САПР
6. Проектирование цифрового устройства управления погружным электронасосом с использованием САПР
7. Проектирование цифрового частотомера-генератора-часов с использованием САПР
8. Проектирование цифрового устройства управления стиральной машины с использованием САПР
9. Проектирование цифрового кодового замка на ИК лучах с использованием САПР
10. Проектирование цифрового пробника с использованием САПР
11. Проектирование цифрового музыкального звонка с автоматическим перебором мелодий с использованием САПР
12. Проектирование цифрового стабилизатора температуры и влажности с использованием САПР
13. Проектирование цифрового термометра «дом-улица» с использованием САПР
14. Проектирование цифрового устройства световых эффектов с использованием САПР
15. Проектирование цифрового продуктового дозиметра с использованием САПР
16. Проектирование шифратора и дешифратора системы телеуправления с использованием САПР
17. Проектирование цифрового автоматического таймера с использованием САПР
18. Проектирование синхронного счетчика с коэффициентом пересчета двенадцать с использованием САПР
19. Проектирование сдвигающего регистра однократного действия с «удлиненным» асинхронным d-триггером с использованием САПР
20. Проектирование дешифратора системы дистанционного управления с использованием САПР
21. Проектирование детектора излучения радиопередающих устройств с использованием САПР
22. Проектирование сдвигающего регистра двухтактного действия с использованием САПР
23. Проектирование пробника - индикатора низкочастотных сигналов с использованием САПР
24. Проектирование детектора скрытой проводки с повышенной чувствительностью с использованием САПР
25. Проектирование цифрового фильтра с использованием САПР

## 2 Структура курсового проекта

Структура курсового проекта включает:

- пояснительную записку;
- графическую часть.

Текстовый документ курсового проекта должен включать в указанной последовательности следующие элементы:

- титульный лист;
  - задание;
  - содержание;
  - введение;
  - основная часть: определение параметров и характеристик элементов цифровых устройств, выполнение конструкторских расчётов, использование средств и методов автоматизированного проектирования при разработке устройств (проектирование электрической принципиальной схемы устройства, топологии печатной платы устройства), разработка комплекта конструкторской документации с использованием САПР;
  - заключение;
  - список использованных источников.
- К графическому материалу следует относить:
- схема электрическая принципиальная;
  - перечень элементов;
  - топология печатной платы (компоновка и трассировка печатной платы в выбранном масштабе);
  - скриншот 3D-модели/фото устройства.
- Объем текстового и графического материала определяется заданием руководителя.

### **3 Требования к оформлению пояснительной записки**

Пояснительная записка является неотъемлемой частью проекта и представляется вместе с графической частью.

Пояснительная записка курсового проекта включает:

- введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формируется цель и задачи выполнения курсового проекта;
- аналитическая часть: определение параметров и характеристик элементов цифровых устройств;
- проектная часть: результаты выполнения конструкторских расчётов, результаты использования средств и методов автоматизированного проектирования при разработке устройств (проверка работоспособности устройства, компоновка и трассировка печатной платы), разработка комплекта конструкторской документации с использованием САПР;
- перечень используемых источников;
- приложения.

Оформление пояснительной записки должно строго соответствовать

- СМК-О-СМГТУ-42-09 Курсовая работа (проект): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления;
- СМК-О-К-РИ-70-20 Общие требования к структуре и оформлению курсовой работы (проекта).

#### **3.1 Общие требования**

Страницы текста, включая иллюстрации и таблицы, должны соответствовать формату А4 (210x297 мм) по ГОСТ 9327.

Текст должен быть выполнен с одной стороны листа белой бумаги рукописным способом, а также с применением печатающих и графических устройств ЭВМ с соблюдением следующих размеров полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. При наборе текста в Microsoft Word следует придерживаться следующих требований: основной шрифт Times New Roman или Arial, размер шрифта 12-14 пт, цвет – черный, абзацный отступ 10-12,5 мм, межстрочный интервал – одинарный или полуторный. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

#### **3.2 Построение текста**

Текст курсового проекта следует делить на разделы, подразделы, пункты. Пункты, при необходимости, могут быть разделены на подпункты.

Каждый раздел текста рекомендуется начинать с новой страницы.

Разделы курсового проекта должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, пункты – в пределах подраздела, подпункты – в пределах пункта.

Если раздел или подраздел состоит, соответственно, из одного подраздела или пункта, то этот подраздел или пункт нумеровать не следует. Точка в конце номеров разделов, подразделов, пунктов, подпунктов не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Внутри разделов, подразделов, пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости, в случае наличия ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, о, ь, й, ы, ь), после которой ставится скобка.

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты и подпункты заголовков могут не иметь.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов, пунктов.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа, с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. В начале заголовка помещают номер соответствующего раздела, подраздела, либо пункта. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно удвоенному межстрочному расстоянию; между заголовками раздела и подраздела - одному межстрочному расстоянию.

#### **4 Требования к изложению текста курсового проекта**

Текст излагается кратким чётким языком. Терминология и обозначения должны соответствовать установленным стандартам, а при отсутствии стандартов - общепринятым нормам в научно - технической литературе.

Изложение текста курсового проекта должно строго соответствовать

- СМК-О-СМГТУ-42-09 Курсовая работа (проект): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления;
- СМК-О-К-РИ-70-20 Общие требования к структуре и оформлению курсовой работы (проекта).

В текстовых документах (ТД) не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять индексы стандартов (ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ и т.п.), технических условий (ТУ), строительных норм и правил (СНиП) и других документов без регистрационного но-мера;
- использовать в тексте математические знаки и знак  $\emptyset$  (диаметр), а также знаки № (номер) и % (процент) без числовых значений. Следует писать: «температура 20 °С»; «номер опыта» (но не « № опыта»); «влажность 98 %», «процент выхода» (но не « % выхода»).

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах.

В ТД следует применять стандартизированные единицы физических величин, их наименования и обозначения.

#### **5 Оформление иллюстраций и таблиц**

Оформление иллюстраций и таблиц курсового проекта (работы) должно строго соответствовать:

– СМК-О-СМГТУ-42-09 Курсовая работа (проект): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления;

– СМК-К-РИ-109-15 Порядок организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) в многопрофильном колледже.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей и, как правило, оформляются в соответствии с рисунком 1.

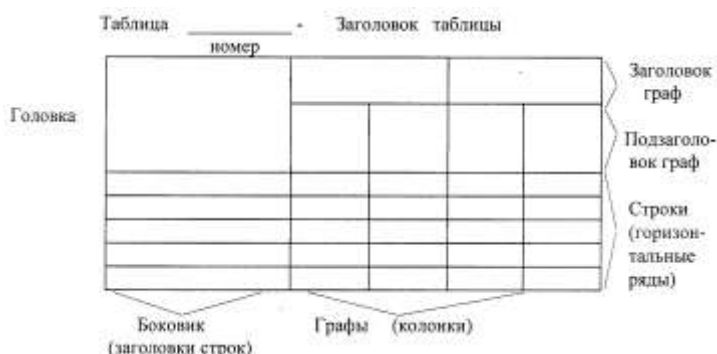


Рисунок 1 - Пример оформления таблицы

Таблица помещается в тексте сразу же за первым упоминанием о ней или на следующей странице.

Таблицы, за исключением приведенных в приложении, нумеруются в пределах каждого раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в пределах раздела, разделенных точкой. Допускается сквозная нумерация таблиц арабскими цифрами по всему ТД. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в тексте одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы помещают над таблицей после ее номера через тире, с прописной буквы (остальные строчные), без абзацного отступа. Надпись «Таблица...» пишется над левым верхним углом таблицы и выполняется строчными буквами (кроме первой прописной) без подчеркивания (рисунок 1).

Заголовки граф таблицы выполняют с прописных букв, а подзаголовки - со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописной - если они самостоятельные. В конце заголовка и подзаголовка знаки препинания не ставятся. Заголовки указываются в единственном числе. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Диагональное деление головки таблицы не допускается.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу заголовок помещают только перед первой частью таблицы, над другими частями справа пишется слово «Продолжение» и указывается порядковый номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 2.7». Нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицы с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну под другой на одном листе. Над последующими частями таблиц указывается слово: «Продолжение», а при наличии нескольких таблиц в ТД указывается номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 2.3».

Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик.

Если цифровые данные в пределах графы таблицы выражены в одних единицах физической величины, то они указываются в заголовке каждой графы. Включать в таблицу отдельную графу «Единицы измерений» не допускается. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз.

Количество иллюстраций, помещаемых в ТД, должно быть достаточным для раскрытия содержания работы. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки,



диаграммы, фотоснимки и т.п.) следует располагать непосредственно после первого упоминания в тексте, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

Все иллюстрации именуется в тексте рисунками и нумеруются в пределах каждого раздела. Номер иллюстрации составляется из номера раздела и порядкового номера иллюстрации в пределах данного раздела, разделенных точкой, например: «рисунок 5.1» (первый рисунок пятого раздела). Допускается сквозная нумерация рисунков арабскими цифрами по всему ТД. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, «Рисунок А.3».

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в ТД. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, помещаемые в ТД, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Иллюстрация располагается по тексту документа, если она помещается на листе формата А4. Если формат иллюстрации больше А4, то ее следует помещать в приложении. Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги. Иллюстрации следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота документа или с поворотом по часовой стрелке.

Иллюстрации следует выполнять на той же бумаге, что и текст, либо на кальке того же формата с соблюдением тех же полей, что и для текста. При этом кальку с иллюстрацией следует помещать на лист белой непрозрачной бумаги.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование, например: «Рисунок В.2 - Схема алгоритма» и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «рисунок», его номер и наименование помещают ниже изображения после пояснительных данных симметрично иллюстрации.

Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Формулы должны приводиться в общем виде с расшифровкой входящих в них буквенных значений. Буквы греческого, латинского алфавитов и цифры следует выполнять с помощью компьютерного набора курсивом или чертежным шрифтом, в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, высота букв и цифр при компьютерном наборе должна быть на 2 пт больше, чем в основном тексте работы.

Если уравнение или формула не вмещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства «=» или после знаков плюс «+», минус «-», умножения «х», деления «:», или других математических знаков, причем этот знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «х».

Пояснение значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой.

Формулы, за исключением приведенных в приложении, должны нумероваться в пределах всего ТД арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Формулы, помещаемые в приложениях, обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках.

## **6 Требования к оформлению графической части**

Графическая часть курсового проекта представлена материалами, включающими в себя:

- схема электрическая принципиальная;

- перечень элементов;
- топология печатной платы (компоновка и трассировка печатной платы в выбранном масштабе);
- скриншот 3D-модели/фото устройства.

При курсовом проектировании графическая часть выполняется на стадии эскизного проектирования. Графические материалы проектов должны отвечать требованиям графического оформления, предусмотренными правилами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) должно строго соответствовать:

- СМК-О-СМГТУ-42-09 Курсовая работа (проект): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления;
- СМК-К-РИ-109-15 Порядок организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) в многопрофильном колледже.

Цвет изображений чертежей и схем - черный на белом фоне. В оформлении комплекта листов графического материала работы следует придерживаться единого стиля. Каждый лист графического материала должен иметь угловой штамп, оформленный и заполненный по соответствующему стандарту.

## 7 Список использованных источников

### Основные источники:

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.com/catalog/product/1495622>
2. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5d2573fcd26f36.00961920. - ISBN 978-5-16-014295-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819515>
3. Юрков Н. К. «Технология производства электронных средств» (Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010>
4. Муромцев Д. Ю., Белоусов О. А., Тюрин И. В., Курносов Р. Ю. «Конструирование блоков радиоэлектронных средств» (Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039>

### Дополнительные источники:

1. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. - ISBN 978-5-9275-3079-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=343877>
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/read?id=114524>
3. Гололобов, В. Н. Схемотехника с программой multisim для любознательных / В. Н. Гололобов. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-94387-880-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139132>

4. Скарпино, М. Разработка печатных плат в EAGLE : учебное пособие / М. Скарпино ; перевод с английского А. Э. Бряндинского. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 370 с. — ISBN 978-5-97060-479-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105829>

### Интернет-ресурсы:

1. Интуит – национальный открытый университет. Основы цифровой техники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/685/541/info>  
Интуит – национальный открытый университет. Введение в цифровую электронику [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://intuit.ru/studies/courses/588/444/info>
2. Интуит – национальный открытый университет. Основы САПР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2264/227/info>
3. Интуит – национальный открытый университет. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://intuit.ru/studies/courses/3440/682/info>
4. Сайт Паяльник. Справочные материалы.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cxem.net/sprav/sprav.php>, свободный. – Загл. с экрана. Яз.рус.
5. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств [Электронный ресурс] - <https://www.intuit.ru/studies/courses/3440/682/info> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
6. Радиолобительские программы, схемы, документация. Справочные материалы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.texnic.ru/data/index.htm>, свободный. – Загл.с экрана. Яз. Рус.
7. EasyEDA — веб-среда для автоматизированного проектирования электронных устройств <https://easyeda.com/>

## 8 Защита курсового проекта

В процессе подготовки к защите студент готовит доклад на 10 минут. В докладе должно быть раскрыто содержание курсового проекта, раскрыты главные положения, больше половины доклада должно быть посвящено практической части, заканчивается доклад выводами и предложениями.

Защита курсового проекта осуществляется перед комиссией, состоящей из преподавателей.

## 9 Критерии оценки курсового проекта

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе.

Оценка уровня сформированности профессиональных и общих компетенций во время подготовки и защиты курсового проекта по профессиональному модулю определяется руководителем по универсальной шкале оценки образовательных достижений, которые включают в себя основные показатели оценки результатов.

### Оценка образовательных достижений студента (ки)

Код и наименование компетенций	Код и наименование ОПОР (основных показателей оценки результата)	Оценка (положительная – 1/ отрицательная – 0)		
		Выполнение КП	Защита КП	Интегральная оценка ОПОР как результатов выполнения и защиты КП (КР)
<b>ПК 1.1</b> <b>Анализировать требования технического</b>	ОПОР 1.1.1. Владение знаниями об элементной базе цифровых устройств			
	ОПОР 1.1.2. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных			

задания на проектирование цифровых систем.	микросхем			
	ОПОР 1.1.3. Достижение поставленных целей и задач проектирования цифровых устройств			
ПК1.2 Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.	ОПОР 1.2.1. Владение знаниями принципов построения цифровых устройств			
	ОПОР 1.2.2. Владение навыками выполнения конструкторских расчетов			
	ОПОР 1.2.3. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств			
ПК 1.3 Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.	ОПОР 1.3.1. Выполнение требований ЕСКД при проектировании цифровых устройств			
	ОПОР 1.3.2. Владение навыками оформления конструкторской документации, пояснительной записки в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с применением САПР			
	ОПОР 1.3.3. Владение знаниями нормативно-технической документации			
ПК 1.4 Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.	ОПОР 1.4.1. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР			
	ОПОР 1.4.2. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивно-технологические модулей первого уровня (прототипов) с применением САПР			
	ОПОР 1.4.3. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР			
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	ОПОР 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста			
	ОПОР 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.			
	ОПОР 01.3 Составляет план действий для решения задач, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи			
	ОПОР 01.4 Анализирует и корректирует план профессиональных действий в соответствии с требованиями триединства «время – ресурс – результат»			
	ОПОР 01.5 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.			
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ОПОР 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях			
	ОПОР 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию			
	ОПОР 02.3 Оформляет результаты поиска информации в соответствии с установленными требованиями			
	ОПОР 02.4 Использует информационные технологии при решении профессиональных задач.			
	ОПОР 02.5 Использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности.			

<b>ОК 05</b> <b>Осуществлять</b> <b>устную и</b> <b>письменную</b> <b>коммуникацию на</b> <b>государственном</b> <b>языке Российской</b> <b>Федерации с учетом</b> <b>особенностей</b> <b>социального и</b> <b>культурного</b> <b>контекста</b>	ОПОР 05.1 Осуществляет устное общение в профессиональной деятельности в соответствии с нормами русского языка			
	ОПОР 05.2 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке			
	ОПОР 05.3 Использует стандартный набор коммуникационных технологий для обмена информацией в профессиональной деятельности			
таж количество оценок				
количество положительных оценок				
% положительных оценок				
Оценка в универсальной шкале оценок				

Положительная оценка выставляется в ведомость и зачетную книжку. Студент, получивший неудовлетворительную оценку, должен доработать курсовой проект. В этом случае смена темы не допускается.

**Приложение А**  
**Форма титульного листа**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

Отделение \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ПЦК \_\_\_\_\_

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**  
**РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

по МДК.01.02. «Проектирование цифровых систем»

на тему: \_\_\_\_\_

Исполнитель: \_\_\_\_\_ обучающийся \_\_\_\_\_ курса, группа \_\_\_\_\_

Руководитель: \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность, уч. степень, уч. звание)

Работа допущена к защите “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Работа защищена “ \_\_\_\_\_ ” \_20\_\_\_\_ г. с оценкой \_\_\_\_\_  
(оценка) (подпись)

Магнитогорск, 20\_\_\_\_

## Приложение Б

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж

Отделение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема \_\_\_\_\_

Обучающемуся \_\_\_\_\_

Задание

Исходные данные к проекту: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Перечень вопросов, подлежащих разработке \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Графическая часть \_\_\_\_\_

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

Задание получил: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.