

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
«24» февраля 2021 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**ПМ.01 Проектирование цифровых устройств
МДК.01.02 «Проектирование цифровых устройств»**

для студентов специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

(базовой подготовки)

Магнитогорск, 2021

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Информатики и вычислительной техники»
Председатель *И.Г. Зорина*
Протокол № 6 от 17 февраля 2021 г.

Методической комиссией МпК
Протокол №3 от «24» февраля 2021г

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» /Елена Александровна Губчевская

Методические указания по выполнению курсового проекта разработаны на основе рабочей программы ПМ.01 Проектирование цифровых устройств МДК.01.02 Проектирование цифровых устройств

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 устройств» 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 (ФГОС п. 7.8).

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 устройств», МДК 01.02 «Проектирование цифровых устройств» предусмотрено выполнение курсового проекта.

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

Продолжительность выполнения курсового проекта – 30 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 устройств». В результате выполнения курсового проекта, Вы будете **уметь:**

- проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;
- разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;
- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
- разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования;
- определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (далее - СВТ);
- выполнять требования нормативно-технической документации;

Содержание курсового проекта ориентировано на формирование

общих компетенций:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий;

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

профессиональных компетенций:

ПК 1.1 Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;

ПК 1.2. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;

ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств;

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности;

ПК 1.5. Выполнять требования нормативно – технической документации.

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 цифровых устройств.
- 8 Разработка комплекта конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования.
- 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:

- проектирование электромузыкального звонка с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование усилителя низких частот с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование автомата управления освещением с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование светозвукового сигнализатора провалов сетевого напряжения с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование регулятора скорости вращения вентиляторов 12 В с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование таймера – индикатора с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование электронного сетевого выключателя-предохранителя с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование выключателя освещения с датчиком движения с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование металлоискателя с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование сенсорного выключателя с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование охранной сигнализации автомобиля с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование устройства управления освещением с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование трехканального электронного коммутатора с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование электронного звонка с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование переключателя гирлянд с использованием средств автоматизированного проектирования;
- проектирование синхронного генератора с использованием средств автоматизированного проектирования.

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: конструкторские расчёты, ведомость покупных изделий, эскизный проект;
- заключение;
- список использованных источников.

К графическому материалу следует относить:

- схема электрическая принципиальная;
- схема структурная и/или функциональная;
- графическая компоновка 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: характеристика объекта проектирования, обоснование выбора схемы и элементной базы устройства;
- проектная часть: конструкторские расчёты, определение показателей надёжности, результаты применения средств и методов автоматизированного проектирования, результаты выполнения компоновки и трассировки печатной платы устройства, конструкторские документы;
- список 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-К-РИ-109-15 Порядок организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) в многопрофильном колледже.

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

В 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 Ø (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 (подрисуночный 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:

- схему электрическую принципиальную;
- схему структурную и/или функциональную;

- графическую компоновку 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

- 1 **Арсеньев, Г.Н.** Радиоавтоматика [Электронный ресурс]: Учебник / Г.Н.Арсеньев, С.Н.Замуруев - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 592 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=518576>
- 2 **Гуров, В.В.** Микропроцессорные системы: Учебник [Электронный ресурс] / В.В. Гуров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.:<http://znanium.com/bookread2.php?book=462986>
- 3 **Кистрин, А.В.** Проектирование цифровых устройств: Учебник [Электронный ресурс] / Кистрин А. В., Костров Б. В., Никифоров М. Б., Устюков Д. И. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). <http://znanium.com/bookread2.php?book=550725>
- 4 **Марченко, А.Л.** Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim. Учебное пособие для ВУЗов. – М: ДК Пресс, 2010. – 448 с.
- 5 **Партыка, Т.Л.** Вычислительная техника : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 445 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=424033>
- 6 **Ситников, А.В.** Основы электротехники [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Ситников. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=929965>
- 7 **Ситников, А.В.** Прикладная электроника [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Ситников, И.А. Ситников. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование). <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=851567>
- 8 **СМК-О-СМГТУ-42-09** Курсовая работа (проект): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления;
- 9 **СМК-К-РИ-109-15** Порядок организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) в многопрофильном колледже.
- 10 <https://cxem.net/>
- 11 <http://radio-stv.ru/>

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
ПК 1.1 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств	ОПОР 1.1 Применение ЕСКД при проектировании узлов и устройств цифровой техники			
	ОПОР 1.2 Соблюдение ЕСКД при сборке и монтаже цифровых устройств			
	ОПОР 1.3 Владение знаниями об элементной базе электронных элементов			
ПК 1.2 Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции	ОПОР 2.1 Применение логических основ для построения схем цифровой техники			
	ОПОР 2.2 Владение навыками реализации логических схем на основе интегральных микросхем			
	ОПОР 2.3 Владение навыками исследования работы интегральных микросхем (ИМС) узлов и устройств на лабораторных стендах путём подачи входных воздействий, наблюдение и анализ выходных реакций			
	ОПОР 2.4 Владение знаниями правил и принципов построения цифровых устройств			
	ОПОР 2.5 Применение современных технологий для проверки работоспособности цифровых устройств			
	ОПОР 2.6 Владение навыками использования современных баз при проектировании схем цифровых устройств			
	ОПОР 2.7 Владение навыками синтеза и анализа комбинационных схем			
ПК 1.3 Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств	ОПОР 3.1 Владение знаниями состава и структуры систем автоматизированного проектирования (САПР)			
	ОПОР 3.2 Применение САПР при проектировании цифровых устройств			
	ОПОР 1.3.3 Владение навыками использования САПР для разработки чертежей односторонних печатных плат			
	ОПОР 3.4 Владение навыками использования САПР для разработки сборочных чертежей и технологической документации			
	ОПОР 3.5 Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивно-технологические модулей первого уровня с применением САПР			
ПК 1.4 Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности	ОПОР 4.1 Проектирование цифрового устройства с учетом требований по надежности			
	ОПОР 4.2 Владение навыками расчетов показателей надежности с учетом этапа проектирования			
	ОПОР 4.3 Владение навыками оценки качества цифровой техники с помощью соответствующих			

	методик			
ПК 1.5 Выполнять требования нормативно – технической документации	ОПОР 5.1 Владение навыками работы с единой системой конструкторской документации (ЕСКД), со стандартами, техническими условиями, регламентами, эксплуатационной и ремонтной документацией			
	ОПОР 5.2 Владение навыками оформления конструкторской документации, пояснительной записки в соответствии с требованиями ЕСКД			
	ОПОР 5.3 Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР)			
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	ОПОР 1.1 Демонстрация интереса к будущей профессии в процессе освоения образовательной программы			
	ОПОР 1.1 Демонстрация практического опыта			
	ОПОР 1.1 Участие в олимпиадах и конкурсах профессионального мастерства			
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	ОПОР 2.1 Владение навыками организации учебно-познавательной деятельности при выполнении курсовой работы			
	ОПОР 2.2 Выбор методов и способов решения профессиональных задач в области выполнения курсовой работы			
	ОПОР 2.3 Обоснование и оценка выбора и методов и способов решения профессиональных задач в области выполнения курсовой работы			
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	ОПОР 3.1 Анализ стандартной и нестандартной ситуации			
	ОПОР 3.2 Выбор оптимального решения стандартной и нестандартной ситуации			
	ОПОР 3.3 Аргументация решения проблемных задач и ситуаций			
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	ОПОР 4.1 Поиск информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития			
	ОПОР 4.2 Анализ и использование информации на соответствие поставленным профессиональным задачам			
	ОПОР 4.3 Проявление общей культуры и кругозора			
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	ОПОР 5.1 Использование ИКТ (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel) при расчётах и оформлении курсовой работы			
	ОПОР 5.2 Использование ИКТ и ЭБС при подготовке и сборе материалов для написания курсовой работы			
	ОПОР 5.3 Использование ИКТ (Microsoft Office PowerPoint) при защите курсовой работы			
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	ОПОР 6.1 Взаимодействие с обучающимися в учебной и внеучебной деятельности			
	ОПОР 6.2 Взаимодействие с преподавателями в учебной деятельности			
	ОПОР 6.3 Взаимодействие с работодателем в процессе прохождения практики и сбора технико-экономической, нормативной документации, необходимой для выполнения курсовой работы			
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	ОПОР 7.1 Планирование деятельности членов команды			
	ОПОР 7.2 Выбор оптимального решения при выполнении заданий			
	ОПОР 7.3 Анализ деятельности группы при решении проблемных задач и ситуаций			

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	ОПОР 8.1 Определение собственной образовательной траектории			
	ОПОР 8.2 Освоение дополнительных образовательных программ			
	ОПОР 8.3 Результаты участия во внеучебной деятельности			
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	ОПОР 9.1 Владение информацией в области инноваций в профессиональной сфере деятельности			
	ОПОР 9.2 Составление алгоритма действий при смене технологий в профессиональной деятельности			
	ОПОР 9.3 Анализ актуальности технологических процессов при осуществлении курсового и дипломного проектирования			
% положительных 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
ПЦК Информатики и вычислительной техники

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

по МДК.01.02. «Проектирование цифровых устройств»

на тему: _____

Исполнитель: _____ студент _____ 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

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема _____

Студент _____

Задание

Исходные данные: _____

Состав и содержание проекта (работы) _____

Срок сдачи: « ____ » _____ 201__ г.

Руководитель: _____ / _____ « ____ » _____ 201__ г.

Задание получил: _____ / _____ « ____ » _____ 201__ г.

Магнитогорск, 20__