

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
«09» февраля 2022 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

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

для обучающихся специальности

**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
(базовой подготовки)**

Магнитогорск, 2022

ОДОБРЕНО:

Предметно-цикловой комиссией
«Информатики и вычислительной техники»
Председатель И.Г. Зорина
Протокол № 5 от 19.01.2022

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 09.02.2022

Разработчик:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж
Е.А. Губчевская

Методические указания по выполнению курсового проекта разработаны на основе рабочей программы ПМ.01 «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.

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 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;

ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;

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 и/или аппликационная 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;
- 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 равно-значных 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 именуются 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

Основные источники:

1. **Арсеньев, Г. Н.** Радиоавтоматика [Электронный ресурс] : учебник / Г. Н. Арсеньев, С. Н. Замуруев - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 592 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=333187>
2. **Кистрин, А. В.** Проектирование цифровых устройств [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Кистрин, Б. В. Костров, М. Б. Никифоров, Д. И. Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=333699>

Дополнительные источники:

1. **Гуров, В. В.** Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Гуров. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 336 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=341695>
2. **Шишов, О. В.** Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс] : учебник /О. В. Шишов. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 365 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011205-3 - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=335956>

Интернет-ресурсы

1. Интуит – национальный открытый университет. Основы цифровой техники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/685/541/info>
2. Интуит – национальный открытый университет. Основы САПР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2264/227/info>
3. Сайт Паяльник. Справочные материалы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cxem.net/sprav/sprav.php>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
4. Радиолюбительские программы, схемы, документация. Справочные материалы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.texnic.ru/data/index.htm>, свободный. – Загл.с экрана. Яз. Рус.

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 1.1.1. Соответствие этапов проектирования цифровых устройств			
	ОПОР 1.1.2. Владение навыками выполнения конструкторских расчетов			
	ОПОР 1.1.3. Выполнение компоновки печатной платы в соответствии с требованиями по условиям эксплуатации цифрового устройства			
	ОПОР 1.1.4. Достижение поставленных целей и задач проектирования цифровых устройств			
	ОПОР 1.1.5. Выполнение требований единой системы конструкторской документации (ЕСКД) при проектировании цифровых устройств			
ПК.1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции	ОПОР 1.2.1. Владение знаниями принципов построения цифровых устройств			
	ОПОР 1.2.2. Владение знаниями об элементной базе цифровых устройств			
	ОПОР 1.2.3. Владение навыками анализа и синтез комбинационных схем			
	ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств			
	ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных микросхем			
ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств	ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизированного проектирования (САПР)			
	ОПОР 1.3.2. Владение			

	навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР			
	ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивно-технологические модулей первого уровня с применением САПР			
	ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР			
	ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР			
ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности	ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных микросхем, цифровых устройств			
	ОПОР 1.4.2. Владение навыками оценки качества цифровой техники с помощью соответствующих методик			
	ОПОР 1.4.3. Владение навыками расчетов показателей надежности			
ПК.1.5. Выполнять требования нормативно – технической документации	ОПОР 1.5.1. Выполнение требований ЕСКД при проектировании цифровых устройств			
	ОПОР 1.5.2. Владение навыками оформления конструкторской документации, пояснительной записки в соответствии с требованиями ЕСКД			
	ОПОР 1.5.3. Владение знаниями нормативно-технической документации			
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	ОПОР 1.1 Понимание сущности и значимости профессиональной деятельности по специальности для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства			
	ОПОР 1.2 Оценка своих способностей и возможностей в профессиональной деятельности			

	ОПОР 1.3. Владение знаниями о типичных и особенных требований работодателя к работнику (в соответствии с будущей профессией), особенности процедуры собеседования при трудоустройстве			
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	ОПОР 2.1 Владение алгоритмом выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач			
	ОПОР 2.2. Оценка результатов решения задач профессиональной деятельности			
	ОПОР 2.3. Определение этапы решения профессиональной задачи, составление и реализация плана действия по достижению результата			
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	ОПОР 3.1. Владение знаниями о порядке оценки результатов и последствий своих действий в стандартных и нестандартных ситуациях			
	ОПОР 3.2. Владение навыком принятия решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы			
	ОПОР 3.3. Владение навыком принятия решения в нестандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы			
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	ОПОР 4.1. Владение знаниями о формате оформления результатов поиска информации			
	ОПОР 4.2. Владение навыком оформления результата поиска информации			
	ОПОР 4.3. Владение приемами структурирования информации			
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	ОПОР 5.1. Владение навыком использования средства информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач			
	ОПОР 5.2. Владение			

	знаниями о современных средствах и устройствах информатизации и порядок их применения			
	ОПОР 5.3. Владение навыком использования специализированного программного обеспечения			
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	ОПОР 6.1. Владение знаниями об основных принципах работы в коллективе			
	ОПОР 6.2. Владение навыком работать в коллективе и команде			
	ОПОР 6.3. Владение навыком взаимодействовать с коллегами, руководством, потребителями в ходе профессиональной деятельности			
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	ОПОР 7.1. Владение знаниями о способах, приемах и методах решения профессиональных задач коллективом исполнителей			
	ОПОР 7.2. Владение навыком распределять обязанности в команде			
	ОПОР 7.3. Владение знаниями о правилах выполнения проекта в команде в триединстве "время-ресурс-результат"			
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	ОПОР 8.1. Владение знаниями о пути становления специалиста и развития личности			
	ОПОР 8.2. Владение навыком самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития			
	ОПОР 8.3. Владение навыком определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования			
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	ОПОР 9.1. Владение знаниями о возможных направлениях развития профессиональной отрасли			
	ОПОР 9.2. Владение навыком планировать собственные действия в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности			

	ОПОР 9.3. Владение актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах			
% 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 устройств»

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 разработк _____

Графическая часть _____

Руководитель: _____ / _____ « _____ » _____ 20 __ г.

Задание получил: _____ / _____ « _____ » _____ 20 __ г.