

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
«Амурский политехнический техникум»

РЕКОМЕНДАЦИИ

по разработке пояснительной записки КП
по дисциплине «Технология машиностроения»
специальности «Технология машиностроения»



Амурск

2014

Содержание

1	Область применения	2
2	Общие требования.....	3
2.1	Требования к обложке и оформлению письменной записки курсового проекта	4
2.2	Требования к тексту	4
3	Структура текстового документа.....	4
4	Правила оформления текстовой работы	5
4.1	Заголовки в тексте.....	5
4.2	Нумерация разделов, подразделов, пунктов.....	5
4.3	Нумерация страниц.....	6
4.4	Оформление формул и уравнений.....	6
4.5	Правила написания обозначения единиц физических величин....	8
4.6	Правила написания единиц физических величин.....	8
4.7	Правила написания специальных и математических знаков.....	9
4.8	Оформление иллюстраций.....	9
4.9	Оформление таблиц.....	10
4.10	Сокращения.....	12
4.11	Примечания.....	13
4.12	Ссылки.....	13
4.13	Оформление списка используемых источников.....	14
4.14	Оформление приложений.....	14
4.15	Оформление содержания.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А Основная надпись для КП (первый лист).....		16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Основная надпись для КП (последующие листы)...		17
ПРИЛОЖЕНИЕ В Заголовки в тексте пояснительной записки		18
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Таблица 3 Описание поверхностей детали.....		19
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Титульный лист пояснительной записки КП.....		20
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Пример оформления списка используемых источников.....		21
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Маршрутная карта. Первый лист		22
ПРИЛОЖЕНИЕ З Маршрутная карта. Второй лист		23
ПРИЛОЖЕНИЕ И Операционная карта. Первый лист		24
ПРИЛОЖЕНИЕ К Операционная карта. Второй лист		25
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Карта эскизов. Первый лист		26
ПРИЛОЖЕНИЕ М Карта эскизов. Второй лист		27
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Рекомендации по содержанию ПЗ.....		28

1 Область применения

Настоящий руководящий документ (РД) устанавливает порядок оформления текстовых студенческих пояснительных записок к курсовым проектам.

Руководящий нормативный документ является обязательным для студентов специальности «Технология машиностроения» при выполнении курсового проекта по дисциплине «Технология машиностроения».

2 Общие требования

Тексты письменных записок выполняются печатным способом на листах формата А4 (210 × 297).

На каждом листе должна быть выполнена рамка, отстоящая от левого края на расстоянии 20 мм; справа, сверху и снизу – 5 мм.

Основная надпись должна содержать следующие сокращения (ГОСТ 2.316), шрифтом Times New Roman, прямым, 10-м кеглем:

Разраб. – разработал

Подп. – подпись

Пров. – проверил

Н. контр. – нормоконтроль

Рук. – руководитель

Утв. – утвердил

Примеры оформления основной надписи для листа «Содержание» и первых листов каждого раздела ПЗ курсового проекта представлены в приложении А, для последующих листов – в приложении Б.

В графе «Обозначение» основной надписи запись в пояснительных записках делают по схеме, в соответствии с рисунком 1:

АПТ КП ТМ 2014 000 ПЗ

Шифр документа

Порядковый номер задания

Год выполнения работы

Курсовой проект по Технологии машиностроения

Амурский политехнический техникум

Рисунок 1

В графе «Наименование» основной надписи листа «Содержание» следует записывать тему КП; в основных надписях первых листов каждого раздела – наименование раздела пояснительной записки.

Расстояние от верхней рамки до текста и от текста до нижней рамки при оформлении ПЗ КП должно быть не менее 10 мм.

Расстояние от рамки до границы текста в начале и конце строк следует оставлять не менее 3 мм.

При выполнении документов необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему документу. В документе должны быть четкие нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

Опечатка, описка и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки документа, допускается исправлять закрашиванием белой краской и нанесением на том же листе исправленного текста рукописным способом.

Повреждения листа текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

2.1 Требования к обложке и оформлению пояснительной записки курсового проекта

Пояснительная записка курсового проекта с приложениями вкладывается в папку со скоросшивателем с прозрачной обложкой. Каждый лист вкладывается в отдельный прозрачный файл сверху. Титульный лист пояснительной записки курсового проекта является первым листом.

2.2 Требования к тексту

Текст студенческих работ должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа белой односортной писчей бумаги формата А4 в редакторе «Word» 14-м кеглем через полтора межстрочных интервала шрифтом Times New Roman, прямым, нормальным по ширине.

Мелкий шрифт (12-го кегля) допускается только в таблицах.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определённых терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры (*курсив*, **полужирный**).

Абзацный отступ должен быть одинаковым для всего текста и равняться 1,25 или 1,27 см.

Заголовки разделов и подразделов следует отделять от основного текста интервалом в одну строку (пропустив одну строку).

Расстояние между заголовками раздела и подраздела равно двойному межстрочному интервалу.

3 Структура текстового документа

В общем случае структурными элементами (разделами) текстового документа являются:

- 1- титульный лист;
- 2- отзыв на КП;
- 3- задание;
- 4- содержание;
- 5- введение;
- 6- общая часть;

- 7- технологическая часть;
- 8 – заключение;
- 9- список используемых источников;
- 10- приложения.

Структурные элементы 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10 документа не нумеруются.

4 Правила оформления текстовой работы

4.1 Заголовки в тексте

Текст письменной записки при необходимости разделяют на разделы и подразделы.

Заголовки разделов и подразделов основной части следует начинать с абзацного отступа и писать строчными буквами (кроме первой прописной), а наименования таких структурных элементов, как «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список используемых источников», «Приложение», – симметрично тексту.

Точка в конце заголовков не ставится, перенос слов не допускается. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Вторая строка заголовка начинается под первой заглавной буквой первой строки.

При группировке заголовков в строке необходимо придерживаться смыслового деления. Нельзя оставлять на предыдущей строке предлог или союз.

В заголовки не включают сокращённые слова и аббревиатуры.

Нельзя заголовок раздела или подраздела оставлять на последней строке листа, после заголовка должно быть не менее трёх строк текста.

4.2 Нумерация разделов, подразделов, пунктов

Разделы, подразделы, пункты нумеруются арабскими цифрами.

Разделы текстовой работы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами без точки.

Подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела должен состоять из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделённые точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Пример:

1 Общая часть

1.1 Назначение, устройство, техническая характеристика крана

Номер пункта включает номер раздела, номер подраздела и порядковый номер пункта, разделённые точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Пункты, как правило, заголовков не имеют. Сразу после его номера с прописной буквы может следовать текст.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис, например:

1.1.1 К недостаткам углеродистой стали относятся:

- потери твердости и прочности при 200°C;
- низкая коррозионная стойкость.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

4.3 Нумерация страниц

Страницы текстовой работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в основной надписи без точки.

Титульный лист и листы «Задание» и «Отзыв» включают в общую нумерацию страниц, но номер страницы на этих листах не ставят. Титульный лист является первым листом текстовой работы. Содержание является четвертым листом работы.

Иллюстрации, таблицы, расположенные на отдельных листах, распечатки чертежей, список использованных источников, приложения включают в общую нумерацию страниц. Полученное общее количество листов (страниц) отмечают в основной надписи «с большой рамкой».

4.4 Оформление формул и уравнений

Формулы обычно располагают отдельными строками посередине листа и внутри текстовых строк в подбор. Наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в тексте, располагают на отдельных строках. Небольшие и несложные формулы, не имеющие самостоятельного значения, размещают внутри строк текста.

Формулы нумеруют либо внутри раздела, либо в пределах всего текста (сквозная нумерация). Порядковый номер формулы записывают арабскими цифрами в круглых скобках на уровне формулы у правого края листа.

Если в тексте только *одна формула*, её обозначают (1).

Формула включается в предложение как его равноправный элемент, поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации.

Двоеточие перед формулой ставят лишь в тех случаях, когда оно необходимо по правилам пунктуации:

а) если в тексте перед формулой содержится обобщающее слово (например, так, таким образом, следующий, такой, а именно), например:

В результате получаем следующее соотношение:

$$|a + b| \leq |a| + |b|.$$

б) если этого требует построение текста, предшествующего формуле, например:

Потенциал электростатического поля в точке A определяется как линейный интеграл вектора \vec{E} , взятый от точки A до некоторой точки P:

$$U_A = \int_A^P \vec{E} \cdot d\vec{l}.$$

Символы и числовые коэффициенты, используемые в формуле, должны быть расшифрованы последовательно под формулой в том порядке, в каком они пред-

ставлены в формуле. Пояснение символов физических величин дается с указанием единиц, в которых они измеряются. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где», помещенного от нулевой позиции без двоеточия после него. После формулы ставится запятая.

В конце каждой расшифровки ставится точка с запятой, а в конце последней расшифровки – точка. Обозначение единиц в каждой расшифровке отделяют от символов физических величин запятой.

Пример - Продолжительность включения $ПВ_p$, %, определяют по формуле

$$ПВ_p = \frac{t_p}{t_{ц}} \cdot 100, \quad (6)$$

где t_p – время работы, с;

$t_{ц}$ – время цикла, с.

После расшифровки символов в формулу подставляются числовые значения (если необходимо произвести расчёт).

Правильно

$$ПВ_p = \frac{8,7}{13,7} \cdot 100 = 63\%$$

Неправильно

$$ПВ_p = \frac{t_p}{t_{ц}} \cdot 100 = \frac{8,7}{13,7} \cdot 100 = 63\%$$

Не допускается помещать обозначение единиц физической величины в одной строке с формулой.

Правильно

$$s = v \cdot t,$$

где s - путь, км;

v - скорость, км/ч;

t - время, ч.

Неправильно

$$s = v \cdot t \text{ км},$$

где v - скорость, м/ч;

t - время, ч.

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

$$\text{Пример} - v = \frac{s}{t}, f = \frac{1}{t}.$$

При проведении расчётов необходимо применять *основные единицы международной системы единиц (СИ)*: м, кг, с, А и т.д., а также десятичные кратные и дольные единицы, согласно требованиям ГОСТ 8.417:

10^1 - дека (да); 10^6 - мега (М); 10^{-3} - милли (м);

10^2 - гекто (г); 10^{-1} - деци (д); 10^{-6} - микро (мк);

10^3 - кило (к); 10^{-2} - санти (с); 10^{-9} - нано (н).

Порядок оформления уравнений такой же, как и формул.

4.5 Правила написания обозначения единиц физических величин

Для написания значений физических величин и единиц, в которых они измеряются, следует применять буквы или специальные знаки (градусы $^{\circ}$; минуты $'$; секунды $''$). При этом используют буквы русского, греческого или латинского алфавитов в соответствии с требованиями ГОСТ 1494 и ГОСТ 2.304.

Примеры

l - длина, мм; ρ - плотность, кг/м^3 ;

U - напряжение, В; λ - теплопроводность, $\text{Вт/(м}\cdot\text{К)}$.

При необходимости отметить различие между несколькими величинами или значениями, обозначенными одной и той же буквой, допускается применять индексы.

В качестве индексов применяют:

- цифры – для обозначения порядковых номеров (например, диаметр первого вала – d_1);

- буквы русского алфавита (строчные), соответствующие начальным (или характерным) буквам наименования процесса, детали, состояния и т.п. (например, номинальный диаметр – d_n).

Располагаются индексы внизу, у основания буквы обозначения. Но допускается и верхнее расположение индекса, справа или слева от буквы обозначения.

4.6 Правила написания единиц физических величин

В текстах письменных работ следует применять стандартизованные единицы физических величин, согласно требованиям ГОСТ 8.417.

Обозначение единиц следует применять после числовых значений величин и помещать в строку с ними (без переноса на следующую строку).

Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел.

Правильно	Неправильно
100 кВт	100кВт
40°C	40 °C, 40° C
50 %	50%

Исключение составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которым пробел не оставляют.

Правильно	Неправильно
20°	20 °

Числовые значения, представленные в тексте с единицей физической величины, следует писать цифрами, без единиц физической величины – словами.

Примеры:

Масса станка - 5750 кг.

Предлагаю организовать работу в две смены.

Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы указывают только после последнего числового значения.

Пример – Длина 1,5; 1,75; 2 м.

Диапазоны значений величин в тексте записывают со словами «от» и «до», через тире, через многоточие.

Примеры:

Температура колеблется от 40 до 60 °С.

Сталь марки 45 содержит 0,42 - 0,50 % углерода.

Наблюдается перепад температур: -5...+10 °С.

4.7 Правила написания специальных и математических знаков

Кроме букв в тексте применяют специальные и математические знаки: № – номер, \angle – угол, \times - умножить, \pm – плюс-минус и др.

Не допускается заменять знак умножения « \times » знаком «звездочка» (*).

В тексте работ (за исключением формул, таблиц и чертежей) не допускается:

- применять математический знак «-» перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак « \varnothing » для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»);
- применять без числовых значений знаки " \leq ", " \geq " и т.п..

4.8 Оформление иллюстраций

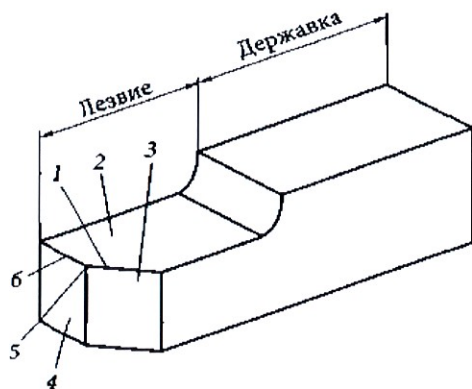
Иллюстрации (чертежи, рисунки) следует располагать по тексту после первого упоминания (допускается на следующей странице).

Иллюстрация может иметь наименование и поясняющие данные (подписочный текст), разделённые точкой с запятой.

Слово «Рисунок» и наименование помещают после поясняющих данных (рисунок 2).

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Допускается не нумеровать мелкие рисунки, размещенные непосредственно в тексте и на которые в дальнейшем нет ссылок.



1 — главная режущая кромка; 2 — передняя поверхность; 3 — главная задняя поверхность; 4 — вспомогательная задняя поверхность; 5 — вершина; 6 — вспомогательная режущая кромка

Рисунок 2 - Элементы резца

4.9 Оформление таблиц

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Структура таблицы представлена на рисунке 3.



Рисунок 3- Структура таблицы

Таблицы нумеруются в пределах всей работы арабскими цифрами. Если в работе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1».

Над левым верхним углом таблицы помещают слово «Таблица...» с указанием её номера. Название таблицы, при его наличии, следует помещать над таблицей после слова «Таблица...» через тире (таблица 1).

Таблица 1— Показатели качества стали

Показатель качества	Числовое значение показателя качества	
	стали марки 45	стали марки 15Х
1 Временное сопротивление при растяжении, МПа, не менее	600	690
2 Относительное удлинение, %	16	12
Примечание – Числовые значения приведены для проката		

Заголовки строк и граф следует писать с прописных букв, в именительном падеже, единственном числе, без сокращения отдельных слов, за исключением общепринятых или принятых в тексте.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Таблица 2 – Ориентировочные режимы при точении деталей типа дисков на стандартных магнитных патронах

Диаметр патрона D, мм	Размеры обрабатываемой детали (диска), мм		Режимы обработки	
	Диаметр	Толщина	Глубина резания, мм	Подача, мм/об
80 – 100	80 – 100	10	0,40	0,11
125 – 160	125 – 160	20	0,50	0,14

В конце заголовков и подзаголовков таблиц точку не ставят.

Текст заголовков и подзаголовков допускается заменять буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321 или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрации.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием (см. таблицу 1).

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, то её делят на части.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом над продолжением таблицы повторяют головку. Допускается боковик и головку таблицы заменять номером граф. При этом нумеруют арабскими цифрами графы первой части таблицы (таблица 3). Прерывающуюся часть таблицы в конце страницы горизонтальной линией допускается не ограничивать.

Обозначение единицы физической величины, общей для всех показателей в строке, следует указывать в соответствующей строке боковика таблицы (см. таблицы 1, 3).

Таблица 3–Коэффициенты усвоения элементов из отходов (лома) и ферросплавов при выплавке стали в электродуговых печах

Легирующий элемент	Отходы (лом)				Ферросплавы	
	Содержание не более, %	Коэффициент усвоения	Содержание не более, %	Коэффициент усвоения	Содержание не более, %	Коэффициент усвоения
1	2	3	4	5	6	7
C	-	0/0,9*	-	0/0,9	-	1,00
Si	-	0/0,6	-	0/0,6	3	0,90

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Mn	5	0,3/0,8	5	0,7/0,9	5	0,95
Cr	3	0,8-0,85	3	0,8-0,85	3	0,95
Ni	10	0,97	10	0,95	-	0,97
W	3	0,90	3	0,90	-	0,95
Mo	-	0,95	-	0,95	-	0,97

После наименования физической величины, перед обозначением единицы, в которой она выражена, ставится запятая (см. таблицы 1, 3).

Ограничительные слова «более», «не более», «менее», «не менее», «в пределах» следует помещать рядом с наименованием параметра (после единиц физической величины) в боковике таблицы (см. таблицу 1) или в головке графы (таблица 3).

Включать в таблицу графу «Единицы физической величины» не рекомендуется.

Числовые значения показателя следует проставлять на уровне последней строки наименования показателя (см. таблицы 1, 3), текстовые строки в графах выравнивают по верхней строке.

Цифры в графах таблицы, как правило, располагают так, чтобы разряды чисел во всей графе были точно один под другим, если они относятся к одному показателю.

4.10 Сокращения

В текстовых работах необходимо применять сокращения слов согласно требованиям ГОСТ 7.12, ГОСТ 2.316 (приложение), ГОСТ 8.417.

Примеры:

страница - с. год - г.
 смотри - см. экземпляр - экз.
 утверждение - утв. штука - шт.
 количество - кол-во технический - техн.

Сокращения чел., шт., экз., с., р., долл. применяют только при числах.

Допускается в тексте письменных работ применять также общепринятые сокращения: т.е. - то есть; т.д. - так далее; т.п. - тому подобное и другие сокращения, установленные правилами орфографии и пунктуации.

В обозначениях единиц физической величины точка как знак сокращения не ставится: сутки – сут секунда – с минута – мин
 час - ч градус - град оборот – об

Если в тексте принята особая система сокращения слов, то первый раз термин пишется полностью, после него в круглых скобках указывается его сокращённый вариант написания. В дальнейшем тексте используется сокращённая форма написания.

Пример – Пояснительная записка курсового проекта (ПЗ КП) состоит из 56 листов. ПЗ КП содержит 8 рисунков, 11 таблиц.

4.11 Примечания

Примечания приводят в тексте, если необходимы поясняющие или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.

Помещают примечание непосредственно после текста, графического материала или таблиц, к которым относится это примечание. Записывают слово «Примечание» с абзацного отступа с прописной буквы. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставят тире и текст примечания записывают тоже с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Если примечаний несколько, то их нумеруют арабскими цифрами без точки.

Примеры:

Примечание - При землетрясении силой 4 балла наблюдаются дребезжание и колебания предметов, посуды, оконных стекол.

Примечания

1 Длина среднего шага взрослого человека равна половине расстояния от пола до уровня его глаз.

2 Человек среднего роста (около 175 см) проходит в 1 ч столько километров, сколько шагов он делает за 3 с.

Примечание к таблице помещают внутри таблицы над линией, обозначающей её окончание (см. таблицу 1).

4.12 Ссылки

Ссылки в тексте на разделы, подразделы, иллюстрации, таблицы, формулы, приложения следует указывать их порядковым номером.

Примеры:

«... в разделе 2», «... в подразделе 2.4», «... на рисунке 2.3», «... в приложении Д», «... в таблице 3.1».

Ссылки на разделы, подразделы, рисунки, таблицы каждого приложения следует указывать их порядковым номером с добавлением перед цифрой номера буквы, обозначающей данное приложение.

Примеры:

«... в разделе А.2», «... в подразделе Г.3.1», «... на рисунке К.3.2», «... в таблице Б.5».

Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером по списку источников в квадратных скобках (ГОСТ 7.32).

Пример - Сила поверхностного натяжения воды равна 0,012 Н [6].

4.13 Оформление списка используемых источников

Библиографическое описание используемой в работе литературы выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа (ГОСТ 7.32).

Заголовок «Список используемых источников» следует писать симметрично тексту строчными буквами, кроме первой прописной.

Пример оформления списка используемых источников приведен в приложении Д.

4.14 Оформление приложений

Справочные материалы (таблицы, схемы, чертежи) или тексты вспомогательного характера допускается давать в виде приложений.

Приложения могут быть обязательными и информационными.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Наверху посередине страницы должно быть написано слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначение.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с буквы А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Если в работе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Пример: ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)
Базовый химический состав стали

Приложения должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании работы с указанием их номеров и заголовков.

4.15 Оформление содержания

Содержание включает введение, номера и наименования всех разделов и подразделов, а также заключение, список используемых источников, приложения с их обозначениями, ссылочные нормативные документы (если они имеются). Кроме этого должны быть указаны номера страниц, с которых начинаются эти элементы документа.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Содержание включают в общее количество листов документа.

Пример оформления содержания (не копировать!):

Содержание

	Введение	3
1	Основные параметры и размеры.....	4
2	Технические требования.....	6
2.1	Характеристики базового исполнения.....	6
2.2	Характеристики исполнения, устанавливаемые заказчиком.....	8
2.3	Правила приёмки.....	10
	Заключение.....	12
	Список используемых источников.....	13
	Приложение А.....	14
	Приложение Б.....	15

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основная надпись для ПЗ КП

(первый лист каждого раздела ПЗ)

					АПТ КП ТМ 2014 005 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технологический процесс изготовления детали...		Лит	Лист	Листов
Разраб									
Провеп		Ющенко						8	45
Репенз							АПТ		
Н Контр									
Утвердл.		Шестопацько							

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Основная надпись для ПЗ КП
(последующие листы раздела ПЗ)

					АПТ КП ТМ 2014 005 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Заголовки в тексте пояснительных записок

2 Технологическая часть

.....

2.5 Выбор технологического оборудования

2.5.1 Токарно-винторезный станок модели 16К20:

Станок изготавливают в четырёх исполнениях с расстоянием между центрами: 710 мм, 1000 мм, 1400 мм, 2000 мм.

Класс точности - Н (нормальной точности).

.....

2.6 Выбор и описание приспособлений:

Токарный станок имеет 3-х кулачковый самоцентрирующий патрон – универсальное станочное приспособление, предназначенное для установки и закрепления заготовок, ... Патрон на станке имеет диаметр...

.....

2.7 Выбор и описание режущего инструмента:

Проходной отогнутый резец Т15К6 ГОСТ... - применяется для продольного точения, подрезки торцов и снятия фасок (угол 45°).

Сверло спиральное Р6М5 Ø17,7 ГОСТ... – стандартный осевой режущий инструмент, предназначенный для сверления и рассверливания отверстий.

.....

					АПТ КП ТМ 2014 005 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица 3 – Описание поверхностей детали

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Титульный лист пояснительной записки КП ТМ

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
«Амурский политехнический техникум»

Специальность: 151901 «Технология машиностроения»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Технология машиностроения»

Тема: Технологический процесс изготовления детали «Корпус 1-14»

Учащийся группы 301- тм

В.Г. Гуров

Руководитель

Н.Н. Юрченко

Амурск

2014

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Пример оформления списка используемых источников

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Б. И. Черпаков и др. Металлорежущие станки. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 368 с.
2. Р.М. Гоцеридзе. Процессы формообразования и инструменты: Учебник для сред. проф. образования. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 432с.
3. А.Г. Холодкова. Общая технология машиностроения: Учебник для нач. проф. образования. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 224с.
4. Л.И. Вереина. Справочник станочника: учебное пособие для проф. образования.— М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 560с
5. С.А. Зайцев и др. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении: Учебник для нач. проф. образования. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 240с.
6. А.Г. Косилова. Справочник технолога машиностроителя. — М. Машиностроение. Т.1-656 с., Т.2- 496 с.
7. В.Г. Сорокин и др. Марочник сталей и сплавов. М.: Машиностроение, 1989.- 640 с.
8. Ю.Б. Барановский. Справочник режимов резания. М.: Машиностроение, 1982.- 409 с.
9. Пособие по разработке пояснительной записки КП. АПТ, 2014.
10. Пособие по разработке технологической документации. АПТ, 2007.
11. Интернет ресурсы.....

					АПТ КП ТМ 2014 005 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ Л Карта эскизов (первый лист)

										Ф. 247.100									
Дубл.																			
Взам.																			
Подл.																			
Разраб.																			
Проверил																			
Н. контр.																			
										КЭ									

ПРИЛОЖЕНИЕ М Карта эскизов (второй лист)

										Ф. 247.101									
Дубл.																			
Взам.																			
Подл.																			

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Рекомендации по содержанию ПЗ КП

Первым листом пояснительной записки является титульный лист. Его бланк в электронном виде учащиеся найдут в данном пособии. В строке «Тема» заполнить название темы, согласно задания. В строке «Учащийся» необходимо заполнить инициалы и фамилию.

Второй и третий листы (Задание и Отзыв) распечатывает и заполняет преподаватель.

Четвертый лист пояснительной записки – это содержание, которое состоит из перечня разделов и номеров страниц (заполнять при завершении работы):

Введение	4
1 Общая часть	5
1.1 Описание изделия и детали	5
1.2 Материал детали и его свойства	6
1.3 Анализ технологичности детали	8
1.4 Определение типа производства	11
2 Технологическая часть	14
2.1 Выбор вида и метода получения заготовки	15
2.2 Расчет эффективности выбора заготовки	17
2.3 Разработка маршрутного технологического процесса	18
2.4 Определение промежуточных припусков, допусков и размеров	20
2.5 Выбор технологического оборудования	22
2.6 Выбор и описание станочных приспособлений	24
2.7 Выбор и описание режущего инструмента	26
2.8 Выбор и описание измерительных средств	28
2.9 Установление режимов обработки и норм времени	30
2.10 Разработка технологической документации	32
2.11 Подготовка программы на обработку детали	33
3 Заключение	35
Список используемых источников	36
Приложение 1 (чертеж детали)	37
Приложение 2 (технологическая карта)	38
Приложение 3 (маршрутные карты)	39
Приложение 4 (операционные карты)	42
Приложение 5 (карты эскизов)	44

Во введении учащемуся необходимо описать основные направления развития современной «Технологии машиностроения» как науки, развития современного станкостроения, производство режущего инструмента и оснастки. Отталкиваясь от этого, учащийся должен указать, на что он опирается при разработке своего технологического процесса изготовления детали, должен понять и изложить

цель его работы и задание на проектирование. Затем описать, что ему потребуется для выполнения этой цели и из каких разделов будет состоять его курсовой проект и ПЗ.

С новой страницы следует **первый раздел** ПЗ КП.

В подразделе 1.1 необходимо произвести полное описание конструкции сборного узла, куда входит заданная деталь (при наличии сборочного чертежа), принцип его и ее работы, описать конструкцию детали (ее форма, габаритные размеры, виды поверхностей, их назначение, средняя точность детали), описать общее назначение данного типа деталей. В размер включить эскиз сборочного узла (при наличии) и эскиз детали с основными размерами и техническими требованиями.

В подразделе 1.2 необходимо подробно описать материал детали, из которого она изготовлена. Химический состав материала и механические свойства определить по справочнику и внести в таблицы:

Таблица 1 – Химический состав в % стали ...

C	Si	Mn						

Таблица 2 – Механические свойства материала

Основные механические свойства стали...	
Временное сопротивление разрыву, σ_b	

Затем описать назначение данного материала и его технологические свойства.

В подразделе 1.3 необходимо провести анализ детали на технологичность в виде качественной оценки конструкции детали и количественной оценки детали на технологичность.

Определить, что оказывает особое влияние на трудоемкость изготовления детали. Описать требования к конструкции заготовки, требования к форме и параметрам типовых элементов деталей – отверстий, плоскостей, резьбовых поверхностей (наружных и внутренних), точность размеров детали, точность формы и расположения поверхностей. Проанализировав требования к конструкции детали, сделать вывод.

Количественную оценку технологичности конструкции детали следует производить по коэффициентам унификации, точности и коэффициенту шероховатости.

Определяются количественные показатели технологичности, анализируя параметры обрабатываемых поверхностей, для этого прежде необходимо заполнить таблицу (Приложение Г).

Коэффициент унификации $K_{уэ}$, определяется по формуле

$$K_{уэ} = Q_{уэ} / Q_{э}, \quad (1)$$

где $Q_{уэ}$ – количество унифицированных (стандартных) элементов;

$Q_{э}$ – количество учитываемых поверхностей.

Деталь является технологичной, если $K_{уэ} > 0,6$.

Коэффициент точности обработки $K_{тч}$, определяется по формуле

$$K_{тч} = 1 - (1/A_{ср}), \quad (2)$$

где $A_{ср}$ – средний квалитет точности.

Средний квалитет точности $A_{ср}$, определяется по формуле

$$A_{ср} = (n_1 + 2n_2 + 3n_3 + \dots + 14n_{14}) / \sum n_i, \quad (3)$$

Где $\sum n_i$ – общее число поверхностей детали, принятых к расчету;

$n_1, n_2, n_3, \dots, n_{14}$ – количество поверхностей с точностью соответственно 1-14 квалитета;

1, 2, 3, 4,14 – постоянные коэффициенты для данного квалитета.

Деталь является технологичной, если $K_{тч} > 0,8$

Коэффициент шероховатости $K_{ш}$, определяется по формуле

$$K_{ш} = 1/B_{ср}, \quad (4)$$

где $B_{ср}$ – средняя шероховатость поверхностей.

Средняя шероховатость поверхностей $B_{ср}$ определяется по формуле

$$B_{ср} = (0,01n_1 + 0,02n_2 + 0,04n_3 + \dots + 5n_{10}) / \sum n_i, \quad (5)$$

где $\sum n_i$ – общее число поверхностей детали, принятых к расчету;

n_1, n_2, \dots, n_{14} – количество поверхностей имеющих шероховатость, соответствующего класса;

0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,08; 0,16; 0,32; 0,64; 1,28; 2,5; 5; 10 – постоянные коэффициенты для соответствующего класса шероховатости (от 1-го до 10-го).

Для определения класса шероховатости по параметру можно воспользоваться таблицей 3.

Таблица 3 – Параметры и классы шероховатости

Обозначение класса шерохо- ватости	Значения параметров, назначаемые по аналогии с классами шероховатости, мкм			
	Ra			Rz
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	
▽ 1	50	100	80	320
▽ 2	25	50	40	160
▽ 3	12,5	25	20	80
▽ 4	6,3	12,5	10	40
▽ 5	3,2	6,3	5	20
▽ 6	1,6	3,2	2,5	10
▽ 7	0,8	1,6	1,25	6,3
▽ 8	0,4	0,8	0,63	3,2
▽ 9	0,2	0,4	0,32	1,6
▽ 10	0,1	0,2	0,16	0,8
▽ 11	0,05	0,1	0,08	0,4
▽ 12	0,025	0,05	0,04	0,2
▽ 13	0,012	0,025	0,02	0,1
▽ 14	0,006	0,012	0,01	0,05

Деталь является технологичной, если $K_{ш} < 0,32$

После завершения расчетов сделать общий вывод по технологичности заданной детали и определить примерные характеристики металлорежущего оборудования для обработки вашей детали.

В следующем подразделе 1.4 необходимо определить тип производства.

Тип производства согласно ГОСТ 3.1108—74 характеризуется коэффициентом закрепления операций за одним рабочим местом или единицей оборудования. Тип производства определяется коэффициентом закрепления операций

$$K_{з.о} = Q/P_M \quad (6)$$

где Q — число различных операций; P_M — число рабочих мест, на которых выполняются данные операции.

Типы производства характеризуются следующими значениями коэффициентов закрепления операций:

Тип производства	$K_{з.о}$
Массовое.....	1
Серийное:	
крупносерийное	Св.1 до 10
среднесерийное	Св. 10 до 20
мелкосерийное	Св. 20 до 40
Единичное	Св. 40

Для предварительного определения типа производства можно использовать годовой объем выпуска и массу детали по таблице

Таблица 4 - Зависимость типа производства от объема выпуска и массы

Масса детали, кг	Тип производства				
	Единичное	Мелкосер.	Среднесер.	Крупносер.	Массовое
<1,0	<10	10-2000	1500-100000	75000-200000	>200000
1,0—2,5	<10	10-1000	1000-50000	50000-100000	>100000
2,5-5,0	<10	10-500	500-35000	35000-75000	>75 000
5,0-10	<10	10-300	300-25000	25000-50000	>50 000
>10	<10	10-200	200-10000	10000-25000	>25 000

Масса детали неизвестна, поэтому необходимо произвести расчеты по её определению. Масса определяется по формуле:

$$m = \rho \times V, \text{ кг} \quad (7)$$

где ρ – удельная плотность материала, кг/дм³;
 V – объем детали (материала), 1 дм³ = 1000000 мм³.

Для определения объема детали рекомендуется условно разбивать фигуру детали на отдельные простые элементы и рассчитывать объем материала и пустот (пазы, отверстия, обнижения и т.д.). Объем детали (материала) будет равен сумме объемов материала и разности объемов пустот.

После определения типа производства необходимо описать, чем характеризуется данный тип, какое оборудование применяют в этом случае, в чем его положительные стороны и отрицательные.

Далее переходим ко **второму разделу** КП – технологической части.

В подразделе 2.1 необходимо описать принципы выбора заготовки и определить размеры необходимой заготовки с оптимальными припусками для экономичного изготовления детали.

При выборе вида заготовки необходимо учитывать не только эксплуатационные условия работы детали, ее размеры и форму, но и экономичность ее производства. Если при выборе заготовок возникают затруднения, какой метод изготовления принять для той или другой детали, тогда производят технико-экономический расчет двух или нескольких выбранных вариантов.

Для проведения технико-экономического расчета выбранных вариантов получения заготовки необходимо рассчитать припуски на механическую обработку для данных вариантов, начертить эскизы заготовок (включить в пояснительную записку), рассчитать их вес.

Зная вес готовой детали и веса вариантов заготовок, рассчитывают коэффициент использования материала

$$K_{и м} = m_d / m_{заг.} \quad (8)$$

В подразделе 2.2 необходимо рассчитать экономическую выгоду от выбранного вида заготовки. Стоимость заготовки, полученной выбранным методом, рассчитывают по формуле:

$$C_{заг.} = C_m \times m_{заг.} - (m_{заг.} - m_{дет}) \times (C_{отх} / 1000), \quad (9)$$

где C_m – стоимость материала,

$C_{отх}$ – стоимость отходов.

Годовую экономию материала от выбранного вида заготовки, находят по формуле:

$$\Delta m = (m_{заг.1} - m_{заг.2}) \times N \quad (10)$$

где N – годовой выпуск деталей, шт.

Экономический эффект (выбранного вида) изготовления заготовки находят по формуле

$$\Delta = (C_{заг1} - C_{заг2}) \times N \quad (11)$$

$$\text{Экономия материала в денежном эквиваленте составляет: } C_{заг} \times \Delta m \quad (12)$$

Действительный экономический эффект от выбора заготовки (Эд) рассчитывают разностью годовой экономии материала в денежном эквиваленте и экономического эффекта изготовления заготовки...

При расчетах использовать следующую стоимость материалов заготовок:

$C_{\text{о.ф.}} = 25000 \text{ руб/т}$ - литьё в оболочковые формы

$C_{\text{кок}} = 36000 \text{ руб/т}$ - литьё в кокиль

$C_{\text{в.м.}} = 38000 \text{ руб/т}$ - литьё по выплавляемым моделям

$C_{\text{о.ф.}} = 16000 \text{ руб/т}$ - литьё в песчаные формы

$C_{\text{шт.}} = 26000 \text{ руб/т}$ - штамповка в штампах

$C_{\text{пок.}} = 21000 \text{ руб/т}$ - поковка (свободная ковка)

$C_{\text{прокат}} = 18000 \text{ руб/т.}$ – сотовой прокат

$C_{\text{отходы}} = 1200 \text{ руб/т.}$ - отходы

Принятые стоимости материала заготовок не являются реальными цифрами стоимости материалов на Российском рынке! Не использовать цифры для реальных экономических расчетов!

После обоснования способа получения заготовки необходимо дать краткое описание технологического процесса ее получения и обосновать выбор плоскости разъема формы или штампа, величину принятых радиусов скруглений и формовочных уклонов.

В разделе 2.3 необходимо разработать маршрутный технологический процесс изготовления детали. Разработка маршрутного технологического процесса механической обработки заготовки является основной задачей на курсовую работу по технологии машиностроения. Предварительно перед выполнением этой задачи необходимо описать основные принципы при разработке ТП.

При разработке технологического процесса необходимо уделять внимание:

- выбору оборудования, чтобы оно соответствовало по техническим характеристикам;

- применению высокопроизводительных станков с ЧПУ, многооперационных, агрегатных и др;

- применению поточных и автоматических линий;

- режущему инструменту, наиболее эффективному на данных операциях;

- выбору черновых и чистовых баз, для увеличения точности изделий и уменьшения брака;

- выбору приспособлений, уменьшающих время установки и закрепления заготовок;

- измерительному инструменту, наиболее точному на данных операциях;

- порядку построения технологических операций, позволяющему обработать деталь с высокой точностью за минимальное время, и т.д.

Данные включить в таблицу 5.

ков, определить межоперационные размеры. Используя таблицы экономической точности механической обработки определить допуски на переходы. Данные включить в таблицу 6.

Пример таблицы 6 Припуски и допуски на размеры заготовки

Размер	Переход	Припуск	Допуск
Ø60h14	Фрезерование	4,5	0,2
	Шлифование	0,4	0,05
Ø18H7	Зенкерование	0,35	0,1
	Развертывание	0,15	0,021

Величины промежуточных припусков, допуски и размеры согласовать с размерами выбранной заготовки!

В подразделах 2.5- 2.8 необходимо описать классификацию оборудования и оснастки, основные тенденции их развития, затем конкретно описать оборудование, приспособления, режущий и измерительный инструмент, применяемый при изготовлении заданной детали. Указать назначение и технические характеристики данной оснастки и почему остановили выбор на ней.

В подразделе 2.9 необходимо определить режимы резания на обработку поверхностей детали и рассчитать нормы времени (штучное время и штучно-калькуляционное). Описать методы определения режимов резания, их применение в зависимости от условий производства.

При определении режимов резания применять статистический (табличный) метод, используя справочники.

При расчете нормы штучного времени для различных видов обработки использовать формулу

$$t_{шт} = t_o + t_b + t_{об} + t_{ф} \quad (13)$$

где t_o – основное время, мин;

t_b – вспомогательное время, мин;

$t_{об}$ – время обслуживания рабочего места, мин;

$t_{ф}$ – время на физические потребности, мин;

$$t_{оп} = t_o + t_b - \text{оперативное время;} \quad (14)$$

$$t_{об} = t_{т. об} + t_{о.об} - \text{время на техническое и организационное обслуживание рабочего места.} \quad (15)$$

Норма штучно-калькуляционного времени рассчитывать по формуле

$$t_{шт. к} = t_{шт} + T_{п.з.} / n \quad (16)$$

где $T_{п.з.}$ – подготовительно-заключительное время;

n – количество деталей (партия), изготавливаемых за одну смену.

Основное время (технологическое) – это время, в течение которого производится снятие стружки, рассчитывается от вида обработки, зависит от размеров обрабатываемой поверхности, величины перебегов и значений минутных подач.

$$t_0 = \frac{L}{S_m} \cdot i, \quad (17)$$

где L – расчетная длина перемещения инструмента с рабочей подачей, мм;
 S_m – минутная подача, мм/мин;
 i – число рабочих ходов в данном технологическом переходе.

Расчетную длину перемещения инструмента определяют сложением составляющих

$$L = l_{nd} + l_{вр} + l + l_{cx}, \quad (18)$$

где l_{nd} – величина подвода инструмента к заготовке для уменьшения удара;
 $l_{вр}$ – длина перемещения инструмента при врезании;
 l – длина обрабатываемой поверхности;
 l_{cx} – длина перемещения инструмента на выходе.

Во вспомогательное время входит: время управления станком, время на перемещение инструмента, на установку, закрепление и снятие приспособления, инструмента и детали, время на измерение и т.д.:

- скорость вывода инструмента из отверстия: сверло и зенкер – 200мм/мин, развертка -100 мм/мин;
- на установку и снятие детали – 0,3 мин;
- на переключение скоростей и подач один раз – 0,08 мин;
- на уборку стружки – 0,05 мин;
- на смену инструмента – 0,02 мин;
- на подвод инструмента – 0,05 мин;
- на измерение калибрами – 0,1 мин.

Время технического обслуживания рабочего места затрачивается на подналадку и регулировку станка в процессе работы, на смену затупившегося инструмента, на удаление стружки, исчисляется в процентах от оперативного времени ($\sim 6\% t_{оп}$).

Время организационного обслуживания рабочего места затрачивается на раскладку инструмента в начале смены и его уборку в конце смены, на чистку и смазку станка, на осмотр и опробование станка, исчисляется в процентах от оперативного времени ($\sim 4\% t_{оп}$).

Время на отдых и физические потребности, исчисляется в процентах от оперативного времени ($\sim 2,5\% t_{оп}$).

В подготовительно-заключительное время входит время на ознакомление с работой и чтение чертежа, на настройку станка для обработки заданной партии деталей, время на снятие инструмента и приспособлений после обработки (принять $\sim 1,6 t_{оп}$).

Данные внести в таблицу 7.

Пример таблицы 7 Режимы резания и нормы времени по операциям

№ операции, перехода	Содержание операции, перехода	Оборудование	t, мм	S	V, м/мин	t _{шт} , мин	t _{шт.к} , мин
005	Токарная	16K20				1,8	2,2
1	Точить торец выдерживая размер 1		2,0	0,15 мм/об	60	0,8	1,0
2	Точить наружную поверхность, выдерживая размер 2		2,0	0,25 мм/об	80	1,0	1,2
010	Токарная программная	16K20Ф 305				4,6	5,7
1	Точить по контуру, выдерживая размеры 1,2,3,5,7		1,5	40 мм/мин	60	3,2	3,8

В подразделе 2.10, используя «Пособие по разработке технологической документации» и стандартные бланки (Приложение Ж - М) выполнить:

- оформление маршрутных карт технологического процесса;
- оформление операционных карт технологического процесса (на две операции);
- оформление карт эскизов технологического процесса (к операционным картам).

В подразделе 2.11 учащиеся выполняют задание по составлению управляющей программы (УП) на обработку детали. **Задание не является обязательным**, но дает дополнительные баллы при оценке КП. Учащийся должен описать принципы выбора технологического процесса обработки, метода создания УП, выбор режущего инструмента, траекторий перемещения инструмента. Должен описать выбор режимов обработки, работы по разработке, загрузке и отладке управляющей программы, настройке станка и обработке детали (при возможности).

Для пояснения процесса создания УП включить в письменную работу эскиз обрабатываемой детали или поверхности с координатами точек (оформить в виде таблицы) – при ручном программировании. При автоматизированном проектировании УП включить в ПЗ «скриншоты» с монитора с эскизом детали, траекторией движения инструментов.

После отработки управляющей программы на станке текст УП скопировать и внести в письменную работу.

В заключении (Раздел 3) своей письменной работы учащийся должен написать: что было сделано в ходе работы, какие появлялись трудности и как их преодолевал, свое отношение к проведенной работе, ее полезности, какие знания и умения были получены в ходе работы и т.д.

Готовую работу учащийся должен пронумеровать (согласно раздела 4.3) и привести в соответствие в содержании ПЗ номера страниц.

Перед распечатыванием учащийся лично проверяет качество выполнения письменной работы и ее оформление, согласно данного документа и других правил, и за это несет полную ответственность. После проверки работы в элек-

тронном виде руководителем КП, исправления допущенных ошибок и ее одобрения, учащийся самостоятельно распечатывает работу, еще раз проверяет, подписывает в необходимых местах (титульный лист и листы с «большими рамками») и укладывает ее в прозрачную папку (согласно раздела 2.1). Между титульным листом и содержанием вложить два пустых файла для листов «Задание» и «Отзыв».

Укомплектованную пояснительную записку учащийся отдает на проверку руководителю работы на утверждение. Утверждение работы руководителем КП является допуском к защите.

Для защиты своей письменной работы учащийся готовит устный доклад с представлением на интерактивной доске чертежа детали и технологической карты. При желании свой доклад учащийся может сопровождать презентацией с изображением детали в 3D, оборудования, применяемого в технологическом процессе, режущего и измерительного инструмента, различных таблиц и т.д.