Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 19.06.2025 12:59:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Московский политехнический университет»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

С.Л. Петухов, В.Н. Поседко, В.М.Аббясов

Методические указания

Оформление пояснительных записок выпускных квалификационных работ бакалавров, магистров и специалистов

Для студентов, обучающихся по направлениям 15.03.01 Машиностроение 15.04.01 Машиностроение, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Москва 2021

Разработано в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. для студентов, обучающихся по направлениям 15.03.01 Машиностроение, 15.04.01 Машиностроение, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Рецензент: С.Н. Иванников
к.т.н.. профессор

Работа подготовлена на кафедре «Технологии и оборудование машиностроения»

Методические указания согласованы:
- с руководителем программы специалитета 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» Аббясовым В.М
- с руководителями программ магистратуры
15.04.01 «Машиностроение» Вартановым М.В.;
15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Авдеевым В.Б.
- с руководителями программ подготовки бакалавров по направлениям:
15.03.01 «Машиностроение» Левиной Е.М.
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Паршиной С.А.

В.М. Аббясов _____ М.В. Вартанов _____ В.Б. Авдеев _____

Е.М. Левина_____ С.А. Паршина _____

Методические указания утверждены на заседании
учебно-методической комиссии факультета машиностроения

"__" _____ 2021 г. Протокол № ____

Председатель комиссии _____ А.Н. Васильев

Содержание

1 Общие требования 6
2 Структурные элементы текста 7
3 Правила оформления текста 7
4 Правила написания и нумерации заголовков 8
5 Нумерация страниц текста 9
6 Иллюстрации 10
7 Таблицы 12
8 Графический материал 16
9 Формулы и уравнения 17
10 Расчеты 17
11 Примеры 18
12 Сокращения, условные обозначения, изображения и знаки 18
13 Правила написания и обозначения единиц физических величин и числовых значений 18
14 Оформление титульного листа и дополнительных форм пояснительной записки 19
15 Оформление списка использованных источников 21

Список использованных источников 25

Настоящие методические указания устанавливают правила выполнения требований к оформлению пояснительной записки выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавров, магистров и специалистов.

1 Общие требования

ВКР подлежат обязательному нормоконтролю в соответствии с ГОСТ 2.111-2013 [1].

При изложении текста должны быть соблюдены основные требования:

- четкость и логическая последовательность изложения;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность различных толкований;
- конкретность изложения результатов работы;
- использование только общепринятой терминологии, установленной в межгосударственных стандартах или национальных стандартах РФ.

При изложении обязательных требований в тексте применяют слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не должен» и т.п. При изложении других положений применяют слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «допускается», «разрешается» и т.п.

Допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например, «применяют», «указывают» и т.п.

В документах следует применять научно-технический термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы
- 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 родном языке;
- применять сокращения слов, установленных правилами русской орфографии, соответствующими стандартами, а также в данном документе. В названиях организаций и в других необходимых случаях можно применять аббревиатуры. При первом упоминании приводят полное словосочетание, а рядом в скобках аббревиатуру;
- применять произвольные словообразования;
- сокращать обозначения физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением физических величин в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

Также в тексте за исключением формул, таблиц и рисунков не допускается:

- применять математический знак «-» (минус) перед отрицательными значениями величин. Вместо математического знака «-» пишут слово «минус»;

- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте перед размерным числом, следует писать знак «Ø»;
- применять математические знаки без числовых значений, например, «≤» (не более), «≥» (не менее), «=» (равно), «≠» (не равно), а также знаки «№» (номер) и «%» (процент) без чисел;
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

2 Структурные элементы текста

Текст основной части делят на разделы (законченные части работы), подразделы, пункты, подпункты.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, подпункты, как правило, заголовков не имеют.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Каждый раздел начинают с новой страницы.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой.

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела, например, 1.1.1, 1.1.2 и т.д. При необходимости пункты могут быть разбиты на подпункты с соответствующими обозначениями, например, 1.1.2.1, 1.1.2.2 и т.д.

Текст можно делить на любое количество частей, требуемое для раскрытия темы.

Не нумеруют такие разделы как Введение, Содержание, Заключение (Выводы), Список использованных источников.

3 Правила оформления текста

Текстовые документы выполняют в бумажной или электронной форме согласно ГОСТ Р 2.105-2019 [2].

Бумажные текстовые документы могут быть выполнены:
- машинным способом с выполнением требований ГОСТ 13.1.002 [3]
- рукописным – чертежным шрифтом по гост 2.304-81 [4]
- с применением устройств вывода ЭВМ на основании электронного оригинала.

Текстовые электронные документы в содержательной части должны иметь все данные, необходимые для их вывода на средства отображения информации или на бумажный носитель в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Страницы текста записки должны соответствовать формату А4 по

ГОСТ 2.301 – 68 [5]. Текст должен быть выполнен согласно ГОСТ 7.32 – 2017 [6] на одной стороне листа белой бумаги с соблюдением следующих размеров полей: левое — 30 мм. правое —15 мм верхнее и нижнее — 20 мм. Абзацы в тексте начинают отступом равным пяти знакам используемой гарнитуры шрифта. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту документа.

При оформлении текста используют шрифта Times New Roman (TNR) или Arial преимущественно размером 14 для основного текста и размером 12 для приложений, примечаний, сносок и примеров.

Использование различных сочетаний шрифта в одном документе не допускается.

Использование различных гарнитур шрифта в одном документе не рекомендуется.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулировках, определениях, применяя шрифты иного начертания, чем шрифт основного текста, но того же размера (кегля) и гарнитуры.

Текст может быть написан черной, синей, фиолетовой пастой (чернилами) (один цвет по всей работе) или выполнен на персональном компьютере (ПК) в текстовом редакторе Microsoft World с применением печатающих устройств вывода ПК (принтера). Высота букв, цифр и других знаков – 2,5мм (кегль не менее 12пт).

В текстовый документ, изготовленный на устройствах вывода ЭВМ вписывать (рукописным способом) отдельные слова, формулы, условные знаки, а также выполнять графический материал следует черными чернилами, пастой или тушью.

Фамилии, наименования учреждений, организаций, фирм, наименования изделий и другие имена собственные приводят в тексте на языке оригинала. Допускается транслировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на русский язык с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия ГОСТ 7.79-2000 [7].

При необходимости использования в тексте слова, образованного сокращением словосочетания и читаемого по алфавитному названию начальных букв (аббревиатуры), следует сначала привести полное словосочетание, а рядом в круглых скобках поместить аббревиатуру и далее приводить только ее.

Сокращения слов и словосочетаний оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.12-93 [8] и ГОСТ 7.11-2004 [9].

4 Правила написания и нумерации заголовков

Заголовки разделов, подразделов выполняют с прописной (заглавной буквы) с абзацного отступа без точки в конце. Продолжение заголовка пишут с абзацного отступа. Высота букв в заголовках разделов допускается на один шаг больше высоты букв основного текста работы.

Подразделы, пункты, подпункты выполняют подряд в пределах своего раздела (с новой страницы не начинают).

Правила для всех заголовков:

- переносы внутри слов в заголовках не допускаются;
- точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух или нескольких предложений, то их разделяют точкой. Расстояние между строками заголовков принимают таким же как в тексте;
- заголовки не подчеркивают;
- все заголовки должны быть помещены в содержание работы;
- расстояние между заголовками или между заголовком и текстом должно быть в два раза больше, чем между строчками текста. Заголовки нельзя переносить со страницы на страницу и отрывать от текста.

5 Нумерация страниц текста

Страницы нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц работы. На титульный лист номер страницы не проставляют. На последующих листах номер проставляют в центре нижней части листа без точки и без дополнительных знаков (прочерков и.т.п.). Место для простановки номера страницы при выполнении текста в Microsoft World в нижнем колонтитуле страницы, выравнивание по «центру».

Нумерация страниц основной части и приложений, входящих в состав работы, должна быть сквозной.

Иллюстрации (рисунки), таблицы и распечатки с ЭВМ должны соответствовать формату А4 и включаться в общую нумерацию страниц. Иллюстрацию, таблицу или распечатку с ЭВМ формата А3 учитывают как одну страницу и помещают в приложении.

Формулы, рисунки, таблицы (отдельно по каждой категории) следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей работе, кроме приложений. Рисунки, таблицы, формулы, распечатки, помещаемые в приложении, должны нумероваться отдельной нумерацией, арабскими цифрами, в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1).

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

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

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

Пример

а) ————————

б) ————————

1) ————

2) ————

в) ————

6 Иллюстрации

Иллюстрации (рисунки, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

Фотографии размером меньше А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги. Под правым нижним углом фотографии указывают (при необходимости) увеличения, например, Х200.

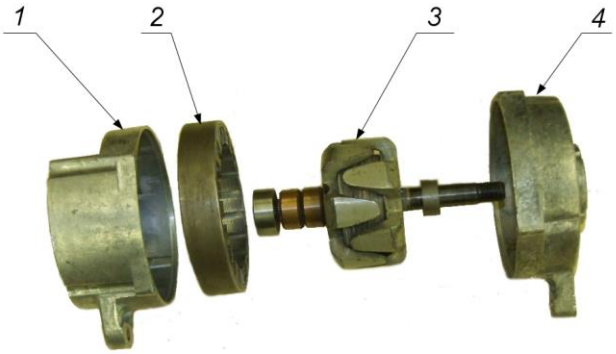
Чертежи, графики, диаграммы, схемы, помещаемые в работе, должны соответствовать требованиям межгосударственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, например, «рисунок 1». Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, рисунок 1.1 представляет собой обозначение первого рисунка первого раздела.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, рисунок А.3 – третий рисунок приложения А.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки. 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, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок», его номер и наименование помещают после пояснительных данных посередине строки.

Наименование рисунка и все подрисуночные пояснительные данные выполняют шрифтом 12 TNR (на кегль меньшим шрифта основного текста пояснительной записки). Между текстом и рисунком, между подрисуночной надписью и текстом водится пустая строка. Пример: …основные узлы автомобильного генератора переменного тока представлены на рисунке 1.



1 – крышка со стороны коллектора; 2 - статор; 3 – ротор в сборе; 4 – крышка со стороны привода

Рисунок 1- Основные узлы автомобильного генератора переменного тока

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей. Номера позиций присваивают по часовой стрелке, характеризуя объект слева, затем сверху, справа и снизу в пределах данной иллюстрации. Если на одном рисунке изображено несколько тематически связанных объектов, каждый объект обозначается строчными буквами русского алфавита со знаком скобки, например: а), б) и т.д. Под рисунком сначала приводятся данные об обозначении и наименовании отдельных объектов, затем – данные о номерах и названиях позиций и внизу данные о номере и наименовании всего рисунка, как это приведено на рисунке 2.



а) б)

а) исходная размерная цепь; б) преобразованная размерная цепь

Рисунок 2 – Преобразование схемы размерной цепи

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

Разрешается использовать иллюстрации, полученные при помощи светотехники (копировальных аппаратов) или сканера.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

Графическая часть ВКР должна выполняться в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Основные требования к чертежам изложены в ГОСТ 2.109 – 73 [10].

Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем с использованием компьютерной печати.

7 Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и сравнения материала. Цифровой материал оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 3. Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице. Таблицу размещают таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота или с поворотом текста по часовой стрелке (вдоль длинной стороны листа). Таблица должна быть расположена на всю ширину печатного поля листа.

Каждая таблица должна иметь название. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Название и слово «Таблица» начинают с прописной буквы. Название не подчеркивают. Переносы внутри слов в названии не допускаются.

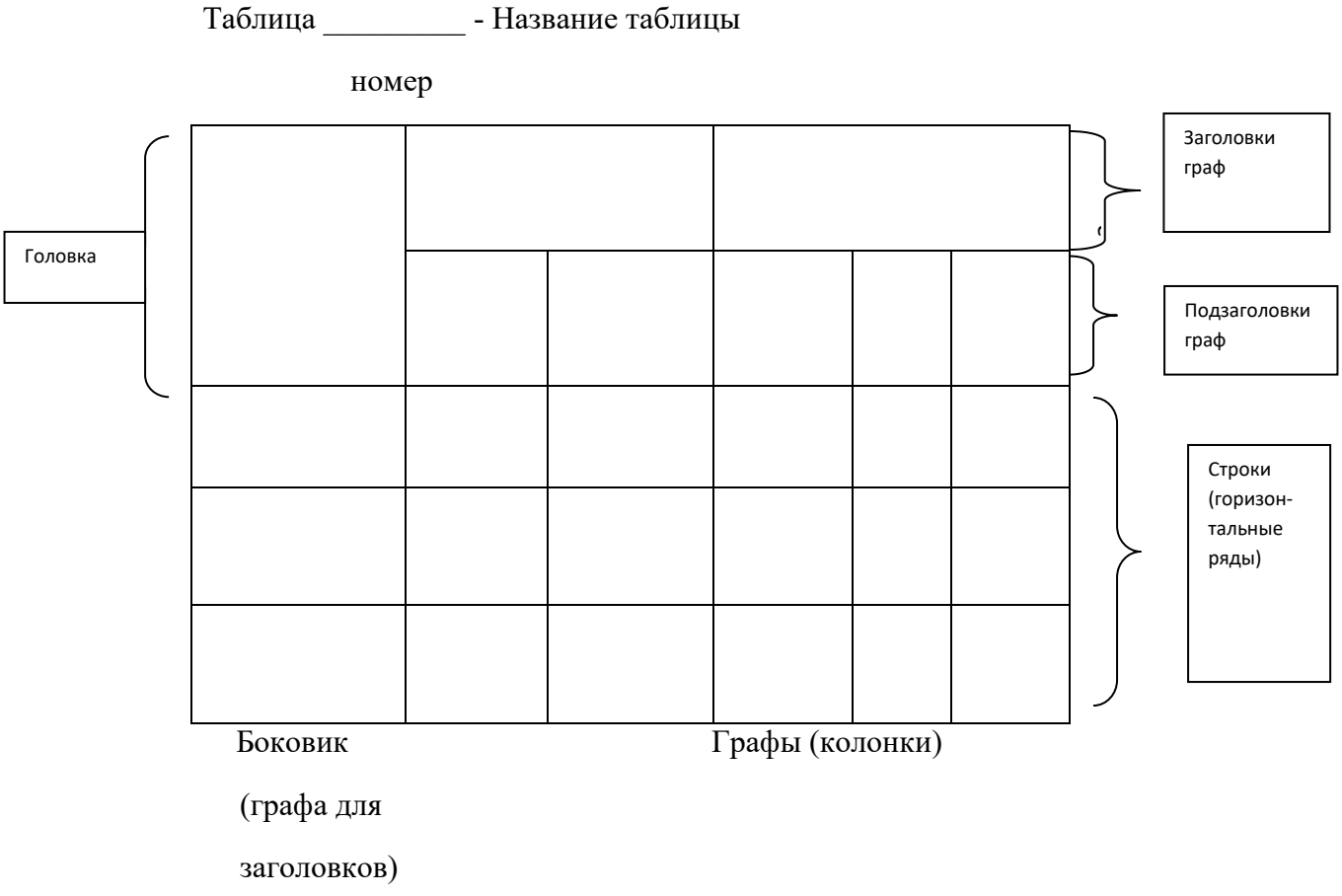


Рисунок 3 – Составные части таблицы

Таблица состоит из головки («шапки»), где помещают название граф (колонок), и боковика, где помещают название строк (см. рисунок 3). Таблицу заполняют только горизонтально. Слова в таблице не сокращают. Обозначения, приведенные в заголовках граф таблицы, должны быть пояснены в тексте.

Таблицы, за исключением таблиц приложений следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Заголовки граф и строк таблицы должны начинаться с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельные значения. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единичном числе.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

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

Головка таблицы должна быть отделена двойной линией или линией двойной толщины от остальной части таблицы.

Границы таблицы можно выделить.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.
Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

В таблице не разрешается:
- помещать графу «Номер по порядку (№ п/п)». При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием, как показано на рисунке 4;

Таблица _

Наименование показателя	Значение	
	в режиме 1	в режиме 2
1 Ток коллектора, А	5, не менее	7, не более
2 Напряжение на коллекторе, В	—	—
3 Сопротивление нагрузки коллектора, Ом	—	—

Рисунок 4 – Пример таблицы с нумерацией наименований показателей

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321-84 [11], или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на рисунках, например, *D* – диаметр, *H* – высота, *L* – длина.

- помещать колонку (графу) «Единица физической величины». Единицу физической величины вписывают в графу (колонку), строку или в наименование таблицы.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части. При переносе таблицы на другой лист помещают заголовок только над ее первой частью. Слово «Таблица» указывают один раз слева (без абзацного отступа) над первой частью таблицы, над другими частями таблицы (без абзацного отступа) пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы как показано на рисунке 5.

Таблица _

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы, болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*
2,0	2,1	0,5	0,8	0,5	0,5	—	—
2,5	2,6	0,6	0,8	0,6	0,6	—	—
3,0	3,1	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,2

Продолжение таблицы _

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы, болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*
4,0	4,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	1,6
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
42,0	42,5	—	—	9,0	9,0	—	—

Рисунок 5 – Пример деления таблицы на части

Если все показатели, приведенные в графах таблицы выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение надо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – над каждой ее частью, например, «В миллиметрах».

Если числовые значения величин в графах таблицы выражены в разных единицах физической величины, то их обозначения указывают в подзаголовке каждой графы.

Допускается при необходимости выносить в отдельную строку (графу) обозначение единицы физической величины

Перенос таблицы можно делать много раз, сколько требуется.

Если цифровые данные в какой – либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Обозначения единиц угловых величин (градусы, минуты, секунды) проставляют во всех строках, как показано на рисунке 4.

Таблица _

α	β
3°5'30"	6°30'
4°23'50"	8°26'
5°30'20"	10°30'

Рисунок 4 – Пример обозначения единиц угловых величин

Цифры в графах таблицы располагают так, чтобы разряды чисел во всей графе были точно один под другим. Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и.т.д. десятичного знака должно быть одинаковым для каждой графы.

Предельные отклонения, относящиеся ко всем числовым значениям величин, помещенным в одной графе, указывают в головке таблицы под наименованием или обозначением показателя в соответствии с рисунком 5.

В миллиметрах

Диаметр резьбы d	S ± 0,2	H ± 0,3	h ± 0,2	b ± 0,2	Условный диаметр шплинта d_1
4	7,0	5,0	5,2	1,2	1,0
5	8,0	6,0	4,0	1,4	1,2
6	10,0	7,5	5,0	2,0	1,6

Рисунок 5 - Предельные отклонения, относящиеся ко всем числовым значениям величин соответствующей графы

Предельные отклонения, относящиеся к нескольким числовым значениям величин или к определенному значению величины, указывают в отдельной графе.

При указаниях в таблице последовательных интервалов чисел, охватывающих все числа ряда, перед ними пишут «От … до … включ.», «Св. … до … включ.» как показано на рисунке 6.

Таблица _

В миллиметрах

Диаметр зенкера	C	C_1	R	h	h_1	S	S_1
От 10 до 11 включ.	3,17	—	—	3,00	0,25	1,00	—
Св. 11 » 12 »	4,85	0,14	0,14	3,84	—	1,60	6,75
» 12 » 14 »	5,50	4,20	4,20	7,45	1,45	2,00	6,90

Рисунок 6 – Пример указания последовательных интервалов чисел

В интервалах, охватывающих любые значения величин, между числами ставят тире (без пробелов до и после тире).

Интервалы значений величин, как в таблице, так и в основном тексте работы записывают словами «от» и «до». Например, «…толщина образца от 0,5 до 2,0 мм» или через тире. Например, «температура 150 – 200 °С».

Пределы размеров указывают от меньших к большим.

При наличии в работе небольшого по объему цифрового материала его нецелесообразно оформлять в виде таблицы, а следует давать текстом, располагая цифровые данные в виде колонок.

Пример

Предельные отклонения размеров профилей всех номеров:

по высоте ……. ±2,5%

по ширине полки …… ±1,5%

по толщине стенки ……... ±0,3%

по толщине полки …… ±0,3%

8 Графический материал

Графический материал (рисунок, схема, диаграмма) помещают в текст документа для его пояснения и располагают возможно ближе к соответствующим частям текста, нумеруют, за исключением материала приложений, арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Графический материал при необходимости может иметь наименование и пояснительный подрисуночный текст, например:

Рисунок 1 – Детали прибора

Допускается нумеровать графический материал в пределах раздела. В этом случае номер графического материала состоит из номера раздела и порядкового номера графического материала, разделенных точкой, например:

Рисунок 1.1 - Детали прибора

Графический материал каждого приложения нумеруют арабскими цифрами отдельной нумерацией, добавляя перед каждым номером обозначение данного приложения и разделяя их точкой, например:

Рисунок А.3 – Детали прибора

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

9 Формулы и уравнения

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими межгосударственными или национальными стандартами РФ, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него

Пример

Плотность каждого образца ρ, *кг/м* ^{3} вычисляется по формуле

$$\rho = m / V \quad (1)$$

где m – масса образца, *кг*;

V – объем образца, *м* ^{3}.

Формулы в тексте следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, (3.1).

Ссылки в тексте на порядковые номера ранее приведенных формул дают в скобках, например, … приведен в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1).

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

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

10 Расчеты

Порядок изложения расчетов определяется характером рассчитываемых величин.

Расчеты в общем случае должны содержать:

- эскиз или схему рассчитываемого изделия;
- задачу расчета (с указанием, что требуется определить при расчете);
- данные для расчета;
- расчет;
- заключение.

Эскиз или схему допускается вычерчивать в произвольном масштабе, обеспечивающем четкое представление о рассчитываемом изделии.

При выполнении математических расчетов уравнение следует нумеровать только в том случае, если на него дается ссылка в тексте работы. Нумерация расчетных уравнений сквозная по всей работе, кроме приложений. В приложениях правила нумерации такие же, как для формул.

11 Примеры

Примеры могут быть приведены в тех случаях, когда они поясняют материал текстового документа или способствуют более краткому его изложению.

Примеры не должны иметь требований.

Примеры следует помещать непосредственно после текстового, графического материала к которым эти примеры относятся. Один пример не нумеруют. Несколько примеров нумеруют по порядку арабскими цифрами.

Примеры выделяют полужирным курсивом или уменьшенным размером шрифта.

12 Сокращения, условные обозначения, изображения и знаки

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316-2008 [12].

Если в документе принята особая система сокращения слов или наименований, то в нем должен быть приведен перечень принятых сокращений.

В тексте документа перед обозначением параметра дают его пояснение, например «Временное сопротивление разрыву σ_B».

13 Правила написания и обозначения единиц физических величин и числовых значений

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417 – 2002 [13]. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение разных систем обозначения физических величин **не допускается.**

Отметим, что допускаются к применению наравне с единицами СИ внесистемные единицы, например: единица массы: тонна (т); времени: минута (мин), час (ч), сутки (сут); плоского угла: градус «°», минута «′», секунда «′′»; объема, вместимости: литр (л); длины: световой год (св. год); оптической силы: диоптрия (дптр); площади: гектар (га); энергии: электрон – вольт (эВ); полной мощности: вольт – ампер (В·А) и др.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц от единицы до девяти – словами.

Примеры

1 Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5м

2 Отобрать 15 труб для испытаний на давление

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной, если же в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например, 1,50; 1,75; 2,00*м*, при указании диапазона числовых значений обозначение единицы физической величины указывают после последнего числового значения диапазона за исключением «^0C», «%».

Примеры

1 От 1 до 5мм.

2 От плюс 10^0C до минус 40^0C.

3 От 15% до 30%.

Недопустимо разделять числовое значение и единицу физической величины.

Приводя наибольшие или наименьшие значения величин, следует применять словосочетание «должно быть не более (не менее)».

Приводя допустимые значения отклонений от указанных норм, требований следует применять словосочетание «не должно быть более (менее)».

Округление числовых значений до определенного десятичного знака для изделий различных типоразмеров должно быть одинаковым.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать $1/4''$, $1/2''$.

При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби допускается записывать в виде простой дроби в одяну строку через косую линию.

Пример – 5/32; (50A - 4C)/(40B + 20).

14 Оформление титульного листа и дополнительных форм пояснительной записки

Титульный лист, лист задания, а также дополнительные формы, заполняются только с помощью печатающих устройств с использованием шаблонов, приведенных в методических указаниях по выполнению ВКР бакалавра, магистра, специалиста, например, календарный график выполнения ВКР, отзыв руководителя на ВКР, заявление о соблюдении профессиональной этики при написании ВКР и др.

Дополнительные формы, представляющие собой отдельные документы, в частности отзыв руководителя, рецензия, заявление о соблюдении профессиональной этики, протокол проверки ВКР в системе "Антиплагиат" и др. вкладываются в предварительно сброшюрованную записку ВКР.

Следует обратить внимание, что при написании фамилии, имени и отчества лиц, подписавших работу, инициалы помещают перед фамилией через пробел, а должность, степень и звание подписавших работу ставятся под фамилией.

Подписи на формах должны быть выполнены только черными чернилами (пастой) или тушью. После подписи должна стоять дата подписания.

ВКР должна содержать аннотацию.

Объем аннотации не должен превышать 2000 печатных знаков. В тексте аннотации приводится краткая характеристика выполненной работы, отражающая объект исследования, цель работы, метод исследования, полученные результаты и их новизна, область применения результатов исследований, основные технико-экономические показатели.

Текст аннотации заканчивается информативным абзацем:

ВКР (или пояснительная записка к ВКР) содержит … графических листов, пояснительная записка изложена на ... страницах, содержит … рисунков, … таблиц, список использованных источников из… наименований, … приложений.

Содержание является обязательным структурным элементом работы и существует на правах раздела.

Содержание должно включать наименования всех разделов; подразделов, пунктов, подпунктов (если они имеют наименования) и наименований приложений с указанием номеров страниц, на которых размещается начало соответствующего раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения. Если соответствующее наименование имеет несколько строк, то номер страницы проставляется на последней строке.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы.

Наименования разделов записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы без абзацного отступа.

Наименования подразделов, пунктов, подпунктов (если они имеют наименования) записывают с абзацного отступа с прописной буквы (остальные буквы строчные).

Содержание начинают с введения. Многоточия перед указанием номера страницы допускается не ставить.

Введение является обязательным структурным элементом работы и существует на правах раздела.

Во введении целесообразно кратко охарактеризовать современное состояние научной или технической проблемы, решению которой посвящена работа, и обосновать необходимость ее проведения.

Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посредине строки слова «Приложение» и его обозначения.

В приложения могут быть включены:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- программы ЭВМ (требования к программным документам изложены в ГОСТ 19.105 – 78 [14]), ГОСТ 19.701 – 90 [15]) и др.

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

Если в работе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». В ссылке на приложение пишут «в приложении А». Рисунки и таблицы нумеруются отдельно в каждом приложении, перед номером ставится обозначение этого приложения. Например, «Рисунок А.3».

15 Оформление списка использованных источников

Объектами составления библиографического описания являются все виды опубликованных (в том числе депонированных) и неопубликованных документов на любых носителях - книги, нормативные документы, электронные ресурсы и др.

При составлении библиографического описания в целях обеспечения его компактности можно применять сокращения слов и словосочетаний, пропуск части элемента, объединение различных записей в одну библиографическую запись и другие приемы сокращения. Эти сокращения должны соответствовать нормативным документам [8, 9].

Главным условием сокращения слов является однозначность их понимания и обеспечения расшифровки сокращенных слов.

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. Сведения об источниках следует приводить в соответствии с ГОСТ 7.1 – 2003 [14]. В тексте работы номер источника из списка использованных источников следует помещать в квадратные скобки, например, … в соответствии с материалами статьи [1].

Список использованных источников существует на правах раздела. Слова «Список использованных источников» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы.

Сведения о книгах (монографиях, учебниках, учебных пособиях, справочниках и. т. п.) должны включать: фамилии и инициалы авторов, название

книги, место издания, издательство, год издания. Допускается не указывать объем книги.

Например:

если книга написана тремя и менее авторами:

Смелянский В.М. Механика упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием. – М. «Машиностроение», 2002

если авторов книги более трех:

Круговое протягивание зубчатых колес автомобильных трансмиссий / В.М. Виноградов, А.А. Черепахин, В.А. Кузнецов и др. – М.: Форум, 2011

Сведения о статье из периодического издания (отечественного или зарубежного) должны включать фамилию и инициалы автора, заглавие статьи, наименование издания (журнала), наименование серии (если таковая имеется), год выпуска, том, номер, выпуск, страницы, на которых опубликована статья.

При этом допускается:

- не указывать основное заглавие статьи, но обязательно указывать страницы, на которых она опубликована;
- не указывать страницы, на которых опубликована статья, но при этом обязательно указать ее основное заглавие.

Перед названием журнала, в котором опубликована статья, следует ставить знак «две косые черты» (//) с пробелом до и после него. Все остальные сведения в ссылке разделяют знаком «точка и тире» (·–).

Например:

если статья написана тремя и менее авторами:

Поседко В.Н., Шибаев О.В. Гибкая технология изготовления кованых поршней в мелкосерийном производстве // Изв. МГТУ «МАМИ». – 2014,- №1(19), т.2

или

Поседко В.Н., Шибаев О.В. // Изв. МГТУ «МАМИ». – 2014, - №1(19), т.2. – С. 62 - 65

Hanneman R., Anthony T. // Asta Metallurgica. – 1968. – V. 17. – P. 1130 – 1140.

Mortlok A. Trans // AIME. – 1968. – V. E1 – E2. – N2.

если статья написана более чем тремя авторами:

Секрет здоровья и успеха - в мидийном гидролизате / Н. Рехина, М. Новикова, Т. Беседина и др. // Наука и технологии в промышленности. – 2001. - №1.

или

Н. Рехина, М. Новикова, Т. Беседина и др. // Наука и технологии в промышленности. – 2001. - №1. – С. 46 – 50.

Syntetic qwarts with ultraviolet transmission / A. Ballaman, D. Dodd, N. Kuebler e.a. // Appl. Optics. – 1968. – V. 7. - №7.

Ballaman A., Dodd D., Kuebler N. e.a. // Appl. Optics. – 1968. – V. 7. - №7. – P.243 – 252/

Сведения о статье из сборника (книги) должны включать: фамилии и инициалы авторов, основное заглавие статьи, заглавие книги, в которой она напечатана, место издания, год издания, страницы, на которых статья помещена.

Например:

Елхов П.Е., Бухтеева И.В. Повышение эффективности загрузки оборудования гибкой сборочной линии с помощью статистического моделирования // Транспортное дело России. – М., 2013. - №5(108). – С. 139 - 143.

Скотников С.А. Модернизированный анализатор газов в металлах конструкции ЦНИИТМАШ // Новое в практике химического анализа веществ. Материалы семинара в МДНТП. – М.,1989. – С. 29 – 36.

Сведения о патентных документах должны включать: характер документа (авторское свидетельство, патент, заявка); его номер; страну, выдавшую документ; индекс (индексы) по МПК (Международной патентной классификации) или по МКИ (Международной классификации изобретений); название документа; фамилию и инициалы автора; страну, из которой данный автор, когда и где опубликован документ.

Пример

Пат.2187888 Российская Федерация, МПК^{7} H 04 B 1/38, H 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И. (Россия). - №2000131736/09; заявл.18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. №23 (II ч.). - 3 с.

Заявка 1095735 Российская Федерация, МПК^{7} B 64 G 1/00. Одноразовая ракета-носитель / Тернер Э.В. (США), Егорова Г.Б. (Россия). - №2000108705/28; заяв.07.04.00; опубл.10.03.01. Бюл. №7. - 5 с.

А.с. 10077970 СССР, МКИ^{3} B 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В.С. Ваулин, В.Г. Клемайкин (СССР). - №3360585/25-08; заяв.23.11.81; опубл.30.03.83. Бюл. №12. - 2с.

Сведения о диссертации должны содержать следующие данные: фамилию и инициалы автора; основной заголовок; слово «диссертация» и ученую степень, на соискание которой представлена диссертация; место и год защиты, объем.

Например:

Казьмин А.В. Исследование процессов формирования ребер жесткости при штамповке: Дис…канд. техн. наук. – М., 1980. – 161с.

Сведения об автореферате должны содержать следующие данные: фамилию и инициалы автора; основной заголовок; слово «автореферат» и ученую степень, на соискание которой представлена диссертация; место и год защиты, объем

Например

Серов А.А. Оценки распределений расстояний от случайной булевой функции до аффинных и квадратичных функций: Автореф. дис…канд. физ.-мат. наук: 01.01.05 / Серов Александр Александрович; МИАН. – М., 2011. – 15 с.

Сведения о стандартах (национальных, международных, организаций и. т. п), технических условиях должны включать следующие данные: обозначение документа (индекс (ГОСТ, ОСТ, ТУ и др.)и номер), основной заголовок, место издания, издательство, год издания, наличие изменений.

Например:

Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей пружин: ГОСТ 2. 401-68. -Издание официальное. –М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. -14 с.

Сведения о санитарных нормах (СН, СанПиН), строительных нормах и правилах (СНиП), нормах пожарной безопасности (НПБ) должны содержать: обозначение документа, включающее его индекс (СН, СанПиН, СНиП, НПБ), номер документа, основной заголовок, место издания, издательство, год издания.

Например:

СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 1996.
СанПиН 2.2.2.542 – 96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 1996.
СНиП 23 – 05 – 95. Естественное и искусственное освещение. – М.: Стройиздат, 1995.
НПБ 105 – 03. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. – М.: ВНИИПО МВД РФ, 2003.

Электронные ресурсы могут быть представлены как в виде документа в целом так и его составной части.

Например:

… документ в целом

Российская национальная библиография. Руководство пользователя: CD-ROM: Версия 3. 0. -М.: Мир-Диалог, 1998. -12 с.

Даль В. И. Пословицы русского народа: CD-ROM. / В.И. Даль. -М.: Изд-во ЭТС, 1997.

Большой англо-русско-английский общелексический словарь: CD-ROM: Около 600000 терминов. -М.: Изд-во ЭТС, 1996.

Мотивация персонала. Теория Дугласа МакГрегора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://goldpages.com.ua/pages/146/

10 лет избирательной системе Российской Федерации [Электронный ресурс] : графика, видеоматериалы, хроника / продюсер О.А. Финошин ; идея, сценарий Д.Б. Орешкин. –М.: Группа "Меркатор", 2003. –1 электрон. опт. диск (DVD-ROM).

… составная часть

Калимуллин Т.Р. Российский рынок диссертационных услуг : (начало) / Т.Р. Калимуллин // Экон. социология [Электронный ресурс]. –Электрон. журн. –2005. –Т. 6, № 4. –С. 14–38. –Режим доступа : http://www.ecsoc.msses.ru/Mag.php Любашевский Ю. Брендинг в России / Ю. Любашевский // Маркетолог [Электронный ресурс]. –Электрон. журн. –2005. –21 окт. –Режим доступа: http://www.marketolog.ru Научная библиотека // Российский государственный гуманитарный университет [Электронный ресурс]. –Электрон. дан. –М., cop. 1996–2005. –Режим доступа: http://www.rsuh.ru/section.html?id=677

Список использованных источников

1 ГОСТ 2. 111-2013. Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль. -Издание официальное. -М. Стандартинформ, 2014. -12 с.

2 ГОСТ Р 2. 105-2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. -Издание официальное. -М. Стандартинформ, 2006. -7 с.

3 ГОСТ 13.1. 002-2003. Репрография. Микрография. Документы для микрофильмирования. Общие требования и нормы. -Издание официальное. -М. Стандартинформ, 2019. -35 с.

4 ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. -Издание официальное. -М. Стандартинформ, 2007. -23 с.

5 ГОСТ 2.301-68. Единая система конструкторской документации. Форматы. -Издание официальное. -М. Стандартинформ, 2007. -5 с.

6 ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. -Издание официальное. -М. Стандартинформ, 2018. -30 с.

7 ГОСТ 7.79-2000. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Правила транслитерации кирилловского письма латинским алфавитом. -Издание официальное. -Мн. ИПК Издательство стандартов, 2002. -23 с.

8 ГОСТ 7.12-93. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила. -Издание официальное. -Мн. ИПК Издательство стандартов, 2001. -15 с.

9 ГОСТ 7.11-2004. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на иностранных европейских языках. -Издание официальное. - М. Стандартинформ, 2010. -87 с.

10 ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам. -Издание официальное. -М. Стандартинформ, 2007. -29 с.

11 ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенные. -Издание официальное. -М. Стандартинформ, 2007. -2 с.

12 ГОСТ 2.316-2008. Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения -Издание официальное. -М. Стандартинформ, 2009. -12 с.

13 ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. -Издание официальное. -М. Стандартинформ, 2010. -28 с.

14 ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления -Издание официальное. -М. ИПК Издательство стандартов, 2010. -169 с.

Учебное издание

Петухов Сергей Леонидович
Поседко Владимир Николаевич
Аббясов Валерий Михайлович

Методические указания

Оформление пояснительных записок выпускных квалификационных работ бакалавров, магистров и специалистов

Под редакцией авторов
Оригинал-макет подготовлен редакционно-издательским отделом Московского политехнического университета

По тематическому плану внутривузовских изданий учебной литературы на 2021г., доп.

Подписано в печать Формат 60 90 1/16. Бумага 80 г/м
Гарнитура «таймс». Ризография. Усл. печ. л.
Тираж экз. Заказ №
Московский политехнический университет
107023, г. Москва,