

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Уральский государственный университет путей сообщения  
Кафедра «Электрические машины»

**Е. А. Куликова**  
**М. А. Оськина**

**МЕТРОЛОГИЯ,  
СТАНДАРТИЗАЦИЯ  
И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Екатеринбург  
УрГУПС  
2016

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Уральский государственный университет путей сообщения  
Кафедра «Электрические машины»

**Е. А. Куликова**  
**М. А. Оськина**

**МЕТРОЛОГИЯ,  
СТАНДАРТИЗАЦИЯ  
И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Методические указания к выполнению контрольной работы  
для студентов специальности  
23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов»  
и направления подготовки  
27.03.04 – «Управление в технических системах»  
всех форм обучения

Екатеринбург  
УрГУПС  
2016

УДК 389  
К90

**Куликова, Е. А.**

К90 Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указания к выполнению контрольной работы / Е. А. Куликова, М. А. Оськина. – Екатеринбург : УрГУПС, 2016. – 22, [2] с.

Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» содержат необходимую для выполнения работы информацию, требования к содержанию, оформлению и защите работы.

Предназначены для студентов специальности 23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов» и направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах» всех форм обучения.

УДК 389

*Опубликовано по решению  
редакционно-издательского совета университета.*

*Авторы:* Е. А. Куликова – доцент кафедры «Электрические машины», канд. пед. наук, УрГУПС

М. А. Оськина – доцент кафедры «Электрические машины», канд. техн. наук, УрГУПС

*Рецензент:* А. П. Сухогузов – канд. техн. наук, профессор кафедры «Электрические машины», УрГУПС

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1. Цели и задачи контрольной работы .....	5
2. Права и обязанности исполнителя и руководителя работы .....	6
3. Порядок выполнения контрольной работы .....	7
4. Структура и содержание контрольной работы .....	9
5. Требования к оформлению контрольной работы .....	10
6. Задание к контрольной работе .....	12
7. Список рекомендуемых источников .....	14
Приложение А. Исходные данные к контрольной работе .....	15
Приложение Б. Требования к оформлению письменных работ .....	16
Приложение В. Образец титульного листа контрольной работы .....	22

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» содержат необходимую для выполнения работы информацию, требования к содержанию, оформлению и защите работы и предназначены для студентов специальности 23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов» и направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах» всех форм обучения.

Контрольная работа предусмотрена учебным планом и рабочей программой дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». Выполнение работы способствует углубленному освоению курса, формирует умения анализа, обобщения и практического применения материала учебной дисциплины.

При выполнении контрольной работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе аудиторных и самостоятельных занятий, приобретают опыт решения задач и навыки научно-исследовательской деятельности, формируют компетенции.

Студенты, выполнившие работу и успешно защитившие ее, допускаются к сдаче дифференцированного зачета по дисциплине.

Методические указания к выполнению контрольной работы являются частью учебно-методического комплекса дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» (специальности 23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов» и направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах»).

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа представляет собой самостоятельное исследование по некоторым темам дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

Цели студента при выполнении работы:

- более глубокое изучение теории и практики в области метрологии, стандартизации и сертификации;
- выработка умения систематизировать, обобщать и оценивать научный и практический материал;
- совершенствование навыков самостоятельного применения приобретенных знаний.

Задачи студента при выполнении работы:

- изучить теоретико-методологические подходы к решению задач, входящих в сферу исследования;
- закрепить навыки работы с литературой, действующими справочными документами;
- сформировать навыки научно-исследовательской деятельности, само-реализации знаний, полученных по другим дисциплинам учебного плана;
- сформулировать выводы по решаемым в работе задачам;
- обеспечить четкое и грамотное изложение текста, оформление работы в соответствии с действующими стандартами;
- проверить глубину усвоения знаний по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

## **2. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ИСПОЛНИТЕЛЯ И РУКОВОДИТЕЛЯ РАБОТЫ**

Руководство работой осуществляет преподаватель кафедры «Электрические машины». Руководитель обязан обеспечивать квалифицированные консультации, оказывать необходимую методическую помощь, стимулировать инициативу, контролировать сроки выполнения работы.

Руководитель должен помочь разрешить все проблемы, возникающие при выполнении работы. Руководитель просматривает и комментирует содержание работы.

Студент выполняет работу самостоятельно. Он должен изучить теоретический материал дисциплины, необходимый для ее выполнения, грамотно решить все задачи и сформулировать выводы, правильно оформить работу. Студент должен неукоснительно выполнять график выполнения работы и требования руководителя, являться на консультации подготовленным, со своими вопросами и предложениями по работе.

Студент вправе обращаться к руководителю по любому вопросу, возникшему в ходе выполнения контрольной работы.

### **3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Выполнение контрольной работы рекомендуется осуществлять в следующем порядке:

- 1) изучение учебной и методической литературы, необходимой для выполнения работы;
- 2) выполнение работы, ее оформление;
- 3) представление работы преподавателю для проверки;
- 4) исправление ошибок и замечаний преподавателя;
- 5) защита работы.

#### ***Выполнение работы и ее оформление***

При выполнении контрольной работы важно обратить внимание на содержание работы, которое должно полностью соответствовать заданию и исходным данным к нему.

Работу не следует перегружать излишним теоретическим материалом.

Фразы, формулировки и выводы должны быть законченными и логичными. Следует избегать повторов, лишних слов, затрудняющих восприятие текста, а также соблюдать единообразие терминов, обозначений, символов.

Недопустимо написание неграмотных предложений, а также словосочетаний и слов, для этого следует использовать словари и справочники. Необходимо правильно делить текст на абзацы, выделяя обособленные по смыслу части.

Рекомендуется использование вводных и соединительных слов (таким образом, из этого следует, в связи и т. д.) для подчеркивания причинно-следственных связей.

Правильность сделанных выводов должна быть всесторонне проверена.

Работа должна быть написана грамотно, литературным языком. Необходимо избегать повторов. Включение схем и графиков способствует повышению наглядности материала, повышает культуру изложения, позволяет в лаконичной форме отразить полноту знаний.

Работа должна быть оформлена согласно требованиям, изложенным в пункте 5 настоящих методических указаний.

#### ***Представление работы преподавателю для проверки***

Контрольная работа представляется для проверки преподавателю на кафедре к сроку, установленному учебным планом.

Работа, не соответствующая требованиям, в том числе и по оформлению, возвращается студенту для исправления ошибок и замечаний с указаниями преподавателя о необходимости переработки, частичной доработки или о выполнении работы заново.

### ***Исправление ошибок и замечаний преподавателя***

После проверки контрольной работы необходимо обязательно исправить выявленные преподавателем недочеты. Только после этого студент допускается к защите работы.

### ***Защита контрольной работы***

Оценка за контрольную работу складывается из оценки содержания самой работы, ее оформления и защиты.

Критерии оценки работы:

1. Верное решение всех задач.
2. Профессиональная грамотность.
3. Самостоятельность выполнения.
4. Соответствие оформления работы предъявляемым требованиям.
5. Полнота и качество ответов на вопросы при защите работы.

Только после успешной защиты контрольной работы студент допускается к сдаче дифференцированного зачета по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Структура контрольной работы:

- титульный лист;
- основная часть.

### *Титульный лист*

Титульный лист – это первая страница, на которой помещаются название учебного заведения, название работы, наименование учебной дисциплины, сведения о преподавателе (фамилия, имя, отчество), сведения об авторе (курс, группа, фамилия, имя, отчество), город и год. Номер страницы на титульном листе не ставится. Образец оформления титульного листа контрольной работы приведен в приложении В.

### *Основная часть*

Основная содержательная часть работы включает в себя следующие обязательные элементы:

#### 1. Формулировка задачи.

Формулировка задачи содержится в задании к контрольной работе, представленном в пункте 6 настоящих методических указаний.

#### 2. Исходные данные.

Исходные данные к задаче представлены в приложении А. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы или выдается преподавателем.

#### 3. Решение задачи.

По каждой задаче должно быть представлено подробное решение, содержащее все необходимые формулы и поясняющие схемы, а также обязательно сформулированы выводы.

Формулировка выводов должна быть краткой и четкой, при необходимости содержать численные подтверждения проверенных теоретических положений и законов.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Оформление контрольной работы осуществляется в соответствии с ГОСТ 7.32–2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

Объем контрольной работы не должен превышать 10–15 страниц печатного текста на стандартных листах белой бумаги формата А4.

Работу следует писать в соответствии с нормами современного русского литературного языка. Сокращения слов, кроме общеупотребительных, не допускаются.

Все таблицы, рисунки и прочие иллюстрации, содержащиеся в контрольной работе, должны быть органически связаны с ее текстом, снабжены текстовыми заголовками и иметь сквозную нумерацию.

На электрических схемах изображения элементов вычерчивают в виде условных графических обозначений по размерам, приведенным в действующих стандартах.

Графики следует вычерчивать по координатным сеткам размером не менее  $100 \times 100$  мм, желательно на миллиметровой бумаге.

По осям сетки приводят стандартные условные буквенные обозначения величин и единиц их измерения в международной системе единиц (СИ), указывают деления с одинаковыми интервалами, соответствующие откладываемым величинам единиц измерения или в десятичных кратных либо дольных единицах.

Числовые отметки у масштабных делений выбирают такими, чтобы они составляли  $1 \times 10^{\pm n}$ ,  $2 \times 10^{\pm n}$  или  $5 \times 10^{\pm n}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) от тех единиц, в которых выражены величины, откладываемые по осям, например, 10 мА; 0,02 м; 500 Вт и т. д.

При построении графиков вдоль оси абсцисс откладывают независимую переменную; масштабные числа, условное буквенное обозначение величины с наименованием единицы измерения пишут под осью. Вдоль оси ординат – масштабные числа, условное обозначение откладываемой величины с наименованием единицы измерения пишут слева от оси.

Направление роста численных значений величин по осям абсцисс и ординат стрелками не указывают.

Если в одних координатных осях строят несколько графиков функций одной независимой переменной, то проводят дополнительные шкалы параллельно основной, каждую со своим масштабом.

При наличии нескольких кривых в одной координатной сетке точки, относящиеся к различным кривым, отмечают различными условными значками (кружки, крестики и т. п.).

В приложении Б представлены требования к оформлению письменных работ, которые содержат систематизированные положения ГОСТ 7.32–2001 и данных методических указаний в виде таблицы, что значительно облегчает

усвоение правил оформления работы, способствует сосредоточению внимания на принципиальных и менее существенных требованиях.

## 6. ЗАДАНИЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

### Задача 1

В работе используется многопредельный аналоговый вольтметр, классом точности К (указан на шкале прибора). Вольтметр имеет четыре диапазона измерения – 1, 10, 100 и 1000 В. Выбрать соответствующие диапазоны прибора и оценить абсолютную, относительную и приведенную погрешности результатов измерения при показаниях прибора  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  и  $X_4$ .

Ответ представить в виде  $X_n \pm \Delta X$ .

### Задача 2

Мультиметр магнитоэлектрической системы рассчитанный на ток  $I_{\Pi}$  и напряжение  $U_{\Pi}$ , имеет шкалу на  $Y$  делений. Его соответствующие пределы измерения были расширены до значений  $I$  и  $U$  соответственно.

Необходимо:

а) начертить схемы включения мультиметра с шунтом и добавочным сопротивлением;

б) определить величину добавочного сопротивления  $R_{\text{д}}$  при измерении напряжения  $U$ ;

в) определить постоянные мультиметра по напряжению до и после расширения пределов измерения ( $C^U$ ,  $C^U'$ );

г) определить мощность, потребляемую мультиметром при измерении напряжения  $U$  и  $U_{\Pi}$ ;

д) определить величину сопротивления шунта  $R_{\text{ш}}$  при измерении тока  $I$ ;

е) определить постоянные мультиметра по току до и после расширения пределов измерения ( $C^I$ ,  $C^I'$ );

ж) определить мощность, потребляемую мультиметром при измерении тока  $I$  и  $I_{\Pi}$ .

### Задача 3

При косвенном измерении сопротивления постоянному току использовались магнитоэлектрические амперметр (предел измерения  $I_N$ , класс точности  $K_I$ ) и вольтметр (предел измерения  $U_N$ , класс точности  $K_U$ ), показания которых составили  $I$  и  $U$  соответственно. Определить:

а) величину сопротивления и мощности по показаниям приборов;

б) максимальные абсолютные и относительные погрешности амперметра и вольтметра;

в) абсолютную погрешность косвенного метода измерения сопротивления;

г) относительную погрешность косвенного метода измерения сопротивления;

д) пределы действительных значений измеряемого сопротивления в виде  $R \pm \Delta R$ .

#### **Задача 4**

Как и во сколько раз изменится сопротивление многопредельного амперметра, если его предел измерения увеличили в 8 раз?

Предложенные задачи и исходные данные к ним не являются постоянно заданными, они периодически пересматриваются преподавателем.

## 7. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для вузов / Ю. В. Димов. – 3-е изд. – СПб. : Питер, 2010. – 464 с.
2. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / А. И. Аристов, В. Н. Приходько, И. Д. Сергеев, Д. С. Фатюхин. – М. : Инфра-М, 2013. – 256 с.
3. Николаева М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учеб. / М. А. Николаева, Л. В. Карташова. – М. : ИД «Форум», 2014. – 336 с.
4. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт : ИД Юрайт, 2014. – 838 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Исходные данные к контрольной работе

#### Задача 1

	№ Варианта																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Класс точности, К	0,5/1	0,5	1,5	1,5/2	1,5	1	0,1/0,25	0,1	0,5	0,3	1/1,5	3	2	0,25/0,5	2,5	2,5	2/2,5	2	3	2,5/3	0,25	1	1/0,5	0,1	1,5
$X_{1, B}$	0,2	0,25	0,58	0,05	0,8	0,23	1	0,4	0,03	0,3	0,5	0,72	0,1	0,3	0,85	1	0,3	0,65	0,8	0,1	0,05	0,6	0,2	0,69	0,4
$X_{2, B}$	1,5	2	3	4	5	6	7	8	9	9,5	5,5	8,4	7,5	6,6	4,5	3,5	2,5	1,3	2,7	6,3	8,2	7,1	4,8	3,6	5,2
$X_{3, B}$	98	91	84	75	70	62	56	51	34	20	85	46	44	65	53	37	94	23	27	14	18	82	77	41	33
$X_{4, B}$	200	340	510	560	620	700	750	840	910	980	460	850	198	245	303	478	526	670	764	815	954	368	450	668	890

#### Задача 2

	№ Варианта																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$Y$	40	50	60	65	75	80	85	90	95	100	55	45	70	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
$I_{П, mA}$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	10	15	20	25	30
$U_{П, mB}$	50	60	70	80	90	100	110	115	120	65	75	85	55	95	105	125	130	50	60	70	80	90	100	110	115
$I, A$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	11	10	9	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$U, B$	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	950	900	850	800	750	700	650	600	550	500	450	400

#### Задача 3

	№ Варианта																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$U_N, B$	250	300	350	400	450	500	250	300	350	400	450	500	250	300	350	400	450	500	250	300	350	400	450	500	250
$K_U$	0,1	0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	4	0,1	0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	4	0,1	0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	4	0,1
$U, B$	240	250	315	340	410	470	200	280	330	310	420	450	180	250	305	200	400	390	200	215	270	360	410	430	100
$I_N, A$	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	5,5	4	6	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$K_I$	1	1,5	2	2,5	4	1	1,5	2	2,5	4	0,5	0,5	2	1	1,5	2	2,5	4	1	1,5	2	2,5	4	0,5	0,5
$I, A$	0,2	0,8	1,2	1,7	2,2	2,7	3	3,6	3,9	4,5	5,1	5,8	4,6	3,8	5,7	0,1	0,9	1,3	1,8	2,3	2,6	3,1	3,3	4,1	4,8

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Требования к оформлению письменных работ

1	Бу- мага	Текст работы	На одной стороне листа стандартного формата А4 размером 297*210 мм. Цвет бумаги – белый.
		Иллюстрации, графики, таблицы	Могут выполняться на бумаге других форматов (с соответствующим сгибом) и размещаться в приложениях.
2	Ш р и ф т	Текст работы	Интервал – полуторный, шрифт <b>14 Times New Roman</b> . Цвет шрифта – <b>черный</b> . Абзацный отступ – 1,25 см.
		Заголовки разделов (глав)	Заголовки разделов (глав) выполняются <b>ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ</b> , полужирным начертанием, по центру страницы. Заголовки должны быть отделены от текста или другого заголовка интервалом 10–15 мм.
		Заголовки подразделов (параграфов)	Заголовки подразделов (1.1, 1.2 и т. д.) выполняются <b>обычным, строчным</b> шрифтом с полужирным начертанием с абзацного отступа. ( <b>Первая</b> буква заголовка – заглавная). Заголовки должны быть отделены от текста или другого заголовка интервалом 10–15 мм.
		Заголовок таблицы	Над таблицей, без абзацного отступа, от левого края текста <b>обычным строчным</b> 14 шрифтом.
		Таблицы	Текст внутри таблицы выполняется <b>12 шрифтом</b> через одинарный интервал.
		Графы и строки таблиц	Заголовки граф и строк таблиц выполняются с заглавной буквы <b>12 шрифтом</b> через одинарный интервал.
3	Поля	Левое – 3 см, правое – 1 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.	
4	Цветовое выделение	<b>Не допускаются</b> подчеркивание и цветовое оформление заголовков, фраз и слов.	
5	Выделения шрифтами	<b>Разрешается</b> использование компьютерных возможностей акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя <b>шрифты разной гарнитуры (только шрифты!!!)</b> .	
6	Рукописные вставки	Вписывание слов, фраз, формул, знаков допускается <b>только</b> черным цветом.	
7	Иностранные издания (в оригинале и в переводе)	Фамилии, названия и другие имена собственные переводятся <b>на языке оригинала</b> . Возможно транслитерирование имен собственных и использование их на русском языке (при первом упоминании добавляется оригинальное название).	
8	Исправления	Исправление допускается подчисткой или закрасиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным <b>или</b> рукописным способом черными чернилами.	
9	Нумерация	Общие требования	Нумерация разделов, подразделов, пунктов и т. д. осуществляется арабскими цифрами <b>без слов</b> «раздел», «глава» и т. д., <b>и без точки после последней цифры (1.2)</b> .
		Разделы	Нумеруются арабскими цифрами без точки ( <i>Пример: 1 НАЗВАНИЕ</i> ) (пробел обязателен). В конце названия раздела точка <b>не ставится</b> .
		Подразделы	Должны иметь нумерацию <b>внутри</b> каждого раздела (пункты и т. п.) – арабскими цифрами, разделенными точками (1.1 Название; 1.1.1 Название и т. д.). После номера подраздела точка <b>не ставится</b> .

		Если внутри главы нет параграфов	Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не выделяется. Наличие одного подраздела эквивалентно их отсутствию.
		Введение, заключение, список источников	Не нумеруются.
		Формулы в тексте	Должны нумероваться <b>сквозной</b> по всей работе нумерацией арабскими цифрами <b>в скобках (1)</b> с выравниванием по правому краю строки. Если использована <b>одна</b> формула (на всю работу), то она не нумеруется.
		Формулы, помещаемые в приложениях	Должны нумероваться <b>отдельной</b> нумерацией арабскими цифрами <b>в пределах</b> каждого приложения с <b>добавлением</b> перед номером формулы <b>буквы обозначения приложения с точкой (А.1)</b> .
		Таблицы	Нумерация таблиц должна быть <b>по разделам (в пределах разделов 1.2, 2.1 и т. д.)</b> . Располагается <b>слева</b> над таблицей без абзацного отступа. <i>Пример:</i> Таблица 1.1 – Результаты измерений
		Графы и строки таблицы	Нумерация граф и строк таблицы допускается <b>только</b> в том случае, если в тексте работы есть на них <b>ссылки</b> , например: «Сумма затрат в графе 4 рассчитана как ...» (гр. 1 + гр. 2 + гр. 3), в противном случае номера граф и строк не вводятся.
		Иллюстрации	Иллюстрации нумеруются арабскими цифрами <b>сквозной</b> нумерацией по всей работе <b>без точки после цифры</b> . Располагается по центру под рисунком. <i>Пример:</i> Рисунок 1 – Схема электрической цепи
		Приложения	Обозначаются заглавными буквами, если их несколько.
		Страницы	Страницы работы нумеруются арабскими цифрами <b>по центру</b> нижней части листа <b>без точки после цифры</b> . Титульный лист и содержание включаются в общую нумерацию страниц, но <b>номера на них не ставятся</b> . Приложения <b>включаются</b> в общую нумерацию страниц.
10	Переносы	Заголовков	Перенос слов в заголовках не допускается, точка в конце не ставится. Заголовки должны быть отделены от текста или другого заголовка интервалом 10–15 мм.
		Слов в тексте работы и таблицах	Установка: Сервис – Язык – Автоматическая расстановка переносов.
		Таблиц	При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица» и название пишутся <b>только</b> на первом листе, <b>над остальными</b> частями пишется: «Продолжение (окончание) таблицы (номер)».
		Текста на страницах	Каждый раздел работы начинается с нового листа, а подразделы продолжают на заполненном листе с соблюдением указанного расстояния. Не допускается оставлять заголовок подраздела внизу листа, если за ним не следует хотя бы одной строки текста.
11	Оформление перечислений в тексте		Если в тексте есть перечисления, перед каждым ставится <b>тире с абзацного отступа</b> . Например: – предметы; – средства; – формы.

		<p>При необходимости ссылки в тексте – <b>строчная</b> буква со скобкой и <b>далее цифра</b> со скобкой.</p> <p><i>Пример:</i>          Виды классификации объектов:          а) _____             1) _____             2) _____          б) _____             1) _____             2) _____ и т. д.</p>
12	Употребление местоимений: <b>я, мое, мне</b>	В тексте следует <b>избегать</b> использования <b>личных местоимений</b> , заменяя их безличными формами (вместо «я считаю» – «считается»).
13	Завершение раздела	Каждый раздел (подраздел) должен заканчиваться кратким выводом.
14	Сокращения	<p>В тексте <b>не допускаются</b> сокращения слов.</p> <p><b>Исключение</b> составляют:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>общепринятые</b> сокращения, установленные правилами русской орфографии и пунктуации;</li> <li>2) сокращения, применяемые с <b>цифровыми</b> величинами (50 Вт);</li> <li>3) сокращения <b>единиц измерения</b> величин (млн р., кОм);</li> <li>4) сокращения в примечаниях, сносках и списке литературы, предусмотренные <b>правилами</b> библиографического описания.</li> </ol>
15	Оформление формулы в тексте	<p>Уравнения и формулы в тексте следует выделять в отдельную строку, оставляя <b>выше и ниже не менее одной свободной строки</b>.</p> <p>Если формула или уравнение не вмещается в одну строку, то они <b>могут быть перенесены</b> после знака «=» или после математических знаков. При этом знак в начале следующей строки <b>повторяется</b>.</p> <p>О нумерации формул см. строку 9 настоящей таблицы.</p>
16		<p>Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены <b>непосредственно под формулой</b>. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» (без двоеточия), <b>каждое пояснение следует давать с новой строки</b>. Элементы формулы поясняются в той же последовательности, в которой даны в формуле.</p> <p><i>Пример:</i></p> $A = B + C, \quad (1)$ <p>где <math>A</math> – _____;  <math>B</math> – _____;  <math>C</math> – _____.</p> <p>Продумать переносы текста так, чтобы не было разрыва между формулой и пояснениями.</p>
17	Ссылка на ранее приведенные формулы	При необходимости может быть сделана ссылка в тексте на ранее приведенную формулу (например, «расчет производился по формуле (3)») без ее повтора.
18	Указание источника формулы	<p>Источник формулы <b>может</b> указываться:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) либо <b>в тексте</b> работы со ссылкой на список исполь-</li> </ol>

		<p>зованных источников, например, [2, с. 150], где 2 – это номер источника в списке;</p> <p>2) либо <b>внизу страницы в виде подстрочного примечания</b> с полным указанием источника и страницы. Вариант 2 менее удобен при многократном редактировании работы с изменением расположения текста.</p>
19	Расположение и оформление таблиц	<p>1. Таблица располагается <b>непосредственно</b> после текста, в котором она упоминается впервые (<b>через</b> полуторный интервал), или на следующей странице.</p> <p>2. Таблица должна иметь заголовок, отражающий ее содержание.</p> <p>3. В примечании (<b>под таблицей</b>) или в ссылке по тексту необходимо указать, на основе каких данных она составлена (собственных исследований или научных источников).</p> <p>4. Под таблицей делаются также необходимые пояснения к данным таблиц (числа, слова).</p> <p>5. Если имеются сноски и примечания, то <b>сначала</b> под таблицей помещаются сноски, а <b>затем</b> примечания.</p> <p>6. <b>На все</b> таблицы должны быть ссылки в тексте. <i>Например:</i> «В таблице 1.1 приведены данные о ...» или (табл. 1.1).</p> <p>7. В таблицу <b>не допускается</b> включение графы «Единицы измерения». Если все показатели таблицы выражены <b>в одной единице</b> измерения, то она указывается <b>в заголовке</b>, например: «Структура затрат на производство продукции, %». Если данные в таблице имеют <b>различные</b> единицы измерения, то они указываются <b>в заголовках граф или (и) строк</b>».</p> <p>8. Цифры в графах таблицы проставляются так, чтобы <b>разряды</b> чисел во всей графе располагались <b>один под другим</b>. В одной графе должно соблюдаться <b>одинаковое количество десятичных</b> знаков для всех показателей (<b>знаков после запятой</b>).</p> <p>9. При <b>отсутствии</b> отдельных данных в таблице ставятся <b>прочерки</b> (знак «тире»).</p> <p>О шрифте заголовка и текста таблицы см. строку 2 настоящей таблицы. О нумерации – строка 9. О переносах таблиц – строка 10.</p>
20	Расположение и оформление иллюстраций	<p>Иллюстрации (графики, чертежи, схемы, диаграммы и т. д.) располагаются в работе либо <b>сразу под текстом</b>, где они упоминаются <b>впервые</b>, либо на <b>следующей</b> странице.</p> <p>Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, <b>в черно-белом варианте (цветные не допускаются)</b>, но можно играть насыщенностью черного цвета).</p> <p>Иллюстрации должны иметь название, помещаемое <b>внизу под рисунком</b> посередине строки без точки после названия.</p> <p><i>Пример:</i> Рисунок 1 – Схемы включения мультиметра <b>Все</b> пояснения и обозначения к иллюстрации располагаются <b>сразу под ней</b> до слова «рисунок».</p> <p><b>На все</b> иллюстрации в тексте делаются <b>ссылки</b>. При ссылке на иллюстрации следует писать «...изображена на рисунке 1» или (рис. 1).</p>

21	Расположение и оформление приложений	<p>В тексте работы <b>все</b> приложения <b>должны</b> иметь ссылки. Например: Схема проблемно-целевой структуры представлена в приложении А или (приложение А). Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте.</p> <p>Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием посередине страницы заглавными буквами слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения, <b>ниже</b> располагается <b>заголовок</b>, например:</p> <p style="text-align: center;"><b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Исходные данные к контрольной работе</b></p>	
22	Оформление списка использованных источников	<p>Расположение по группам источников</p> <p>Расположение внутри группы</p> <p>Нумерация</p> <p>Описание источника</p>	<p>1. Законы и постановления правительства и законодательных органов Российской Федерации.</p> <p>2. Нормативные акты органов исполнительной власти (приказы).</p> <p>3. Рекомендательные акты органов исполнительной власти.</p> <p>4. Книги, учебники, монографии.</p> <p>5. Статьи из журналов, специальных газет, материалов конференций, семинаров, Интернет.</p> <p>1. Законы, постановления, нормативные и рекомендательные акты органов исполнительной власти – в порядке их <b>иерархии</b> и <b>сроков</b> опубликования.</p> <p>2. Учебники, монографии, статьи – <b>в алфавитном</b> порядке по фамилии автора.</p> <p><b>Все</b> указанные источники нумеруются в порядке <b>сквозной</b> нумерации (без разделения номеров по группам). После цифры номера ставится точка.</p> <p><b>Описание закона, постановления, нормативных и рекомендательных документов органов исполнительной власти</b></p> <p>Наименование, когда и кем принят. Не нужно указывать последующие редакции, предполагается, что используется <b>действующая</b> редакция. Однако <b>если</b> в работе присутствует <b>историческое</b> исследование и делаются ссылки на разные редакции закона – следует приводить <b>каждую из редакций</b> отдельно.</p> <p><b>Если нет ссылки на страницы документа</b>, то можно не указывать издательство и год опубликования в конкретном издательстве. Нормативный документ существует независимо от издательства и типографии.</p> <p><i>Примеры</i></p> <p>1. Конституция Российской Федерации: офиц. текст. – Екатеринбург : Ажур, 2007. – 44 с.</p> <p>2. Гражданский кодекс Российской Федерации. С изменениями и дополнениями на 1 ноября 2006 г. – М. : Эксмо, 2006. – 608 с.</p> <p>3. Налоговый кодекс Российской Федерации. Части первая и вторая: текст с изм. и доп. на 1 ноября 2010 г. – М. : Эксмо, 2010. – 608 с.</p> <p>4. Трудовой кодекс Российской Федерации. – М. : Омега-Л, 2011. – 188 с.</p> <p>5. Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)». – М. : Проспект, 2010. – 240 с.</p> <p>6. Федеральный закон «Об обществах с ограниченной ответственностью» № 14-ФЗ от 8 февраля 1998 г.</p>

		<p>7. Письмо МинФина РФ «О порядке определения расходов при совмещении режимов налогообложения» № 3-2-07/12 от 25.07.2008 г.</p> <p><b>Описание книг</b></p> <p>1. Если автор один (монография) – первой приводится фамилия автора. <i>Пример</i> Веснин В.Р. Менеджмент : учеб. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Проспект, 2011. – 616 с.</p> <p>2. Если авторский коллектив (большинство учебников)– первым приводится наименование. <i>Примеры</i> Основы менеджмента: учеб. для вузов / под ред. Д.Д. Вачугова. – М. : Высш. шк., 2005. – 377 с. Менеджмент на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / В.А. Козырев, Л.А. Мазо, С.В. Палкин и др.; под ред. В.А. Козырева. – М. : ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 544 с.</p> <p><b>Описание статей из книг</b> <i>Пример</i> Кон Ю.М. Налоги с предприятий // Экономический ежедневник хозяйственника. – М. : Финансы, 1991. Вып. 2. – С. 85–91.</p> <p><b>Описание статей из журналов</b> <i>Пример</i> Воеводина Н. Смотреть на рынок и поддерживать инициативы сотрудников // Справочник по управлению персоналом: Журнал руководителя службы персонала. – 2010. – № 3. – С. 15–21.</p> <p><b>Описание статей с web-ресурсов</b> Указать автора (если есть), наименование статьи, а далее режим доступа <i>Пример</i> Щербакова М.А. ЕНВД: Налоговое планирование. <a href="http://www.klerk.ru/buh/articles/30406">www.klerk.ru/buh/articles/30406</a></p>
23	Оформление ссылки на источник в тексте работы	При отсылке к автору, включенному в список литературы, в тексте работы после упоминания о нем про- ставляют ссылки <b>на номер</b> , под которым он значится в списке литературы, и в необходимых случаях, когда даются формулы, цитаты, цифры, указываются <b>стра- ницы</b> , например, [18, с. 75].
24	Что такое «сброшю- рованный вид»?	Работа должна быть подшита в скоросшиватель, либо обложка должна быть подшита иным образом.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ В**

### **Образец титульного листа контрольной работы**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»

Кафедра: Электрические машины

## **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Проверил:  
преподаватель  
Иванов И.И.

Выполнил:  
студент гр. ПСв-213  
Петров П.П.

Екатеринбург  
2016

*Учебное издание*

**Куликова Елена Александровна  
Оськина Мария Александровна**

**МЕТРОЛОГИЯ,  
СТАНДАРТИЗАЦИЯ  
И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Методические указания к выполнению контрольной работы  
для студентов специальности  
23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов»  
и направления подготовки  
27.03.04 – «Управление в технологических системах»  
всех форм обучения

*Редактор С. В. Пилюгина*

Подписано в печать 03.09.16. Формат 60 x 84/16  
Усл. печ. л.1,4. Электронная версия. Заказ 1587

УрГУПС  
620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66