



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики им. В.П. Горячкина  
Кафедра метрологии, стандартизации и управления качеством

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник УМУ

« 1 » сентября 2020 г.

*А.С. Назаров*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К НАПИСАНИЮ  
КУРСОВОЙ РАБОТЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.17 «МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ»**

для подготовки бакалавров

Направление: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность: Технология продуктов питания из растительного сырья  
Курс 2

Семестр 3

Москва, 2020

Разработчики: к.т.н., доц. Голиницкий П.В.  
Антонова У.Ю.

  
\_\_\_\_\_

«31» января 2020г.

Рецензент: к.т.н., доц., Приходько Игорь Леонидович

«31» января 2020г.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, протокол 07/01/20 от «31» января 2020г.

Заведующий кафедрой  
«Метрология, стандартизация  
и управление качеством»

  
\_\_\_\_\_

/О.А. Леонов/  
«31» января 2020г.


**Согласовано:**

Начальник методического  
отдела УМУ

\_\_\_\_\_ Н.Г. Романова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

И.о. декана технологического  
факультета

  
\_\_\_\_\_ Р.В. Сычев  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии технологического факультета  
Дунченко Н.И., д.т.н., проф.

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Протокол № 2 от 03.02.2020

« 03 » 02 2020 г.

**Бумажный экземпляр и копия электронного варианта получены:**  
Методический отдел УМУ

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_г  
(подпись)

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи курсовой работы.....	5
2. Перечень планируемых результатов выполнения курсовой работы по дисциплине Б1.В.17 «Методы и средства измерений» соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
3. Структура курсовой работы.....	7
4. Порядок выполнения курсовой работы .....	7
5. Требования оформлению курсовых работ.....	12
6. Порядок защиты курсовой работы .....	21
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсовой работы.	23
8. Методическое, программное обеспечение курсовой работы .....	24

## АННОТАЦИЯ

**курсовой работы учебной дисциплины Б1.В.17 «Методы и средства измерений» для подготовки бакалавра по направлению: 19.03.02 - Продукты питания из растительного сырья, направленность: Технология продуктов питания из растительного сырья**

Курсовая работа выполняется по заданным вариантам и содержит полный цикл практических расчетов по нахождению метрологических характеристик различных средств измерений. Выполнение студентом курсовой работы вносит существенный вклад в формирование у обучающегося умений и навыков и области формирования заданных компетенций по дисциплине Б1.В.17 «Методы и средства измерений» для подготовки бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, направленность – Технология продуктов питания из растительного сырья.

Курсовая работа имеет практический характер.

## **1. Цель и задачи курсовой работы**

Выполнение курсовой работы по дисциплине Б1.В.17 «Методы и средства измерений» для подготовки бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, направленность – Технология продуктов питания из растительного сырья, проводится с целью закрепления и углубления знаний, полученных в ходе изучения дисциплины.

Курсовая работа позволяет решить следующие задачи:

1. Систематизировать, закрепить и расширить полученные теоретические и практические знания по дисциплине «Методы и средства измерений»;
2. Углубить знания об организации метрологического обеспечения производства;
3. Углубить знания об основных положениях управления качеством продукции;
4. Овладеть навыками использования учебной, научно-производственной, справочной литературы, нормативно-технической документации
5. Развить творческую инициативу, самостоятельность, ответственность и организованность;
6. Выявить у будущего специалиста способности излагать свои мысли четко, грамотно, и в строгой логической последовательности.

## **2. Перечень планируемых результатов выполнения курсовой работы по дисциплине Б1.В.17 «Методы и средства измерений» соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Реализация курсовой работы по дисциплине «Методы и средства измерений» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность «Технология продуктов питания из растительного сырья» должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам выполнения курсовой работы по учебной дисциплине

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате выполнения курсовой работы по учебной дисциплине обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-3	Способность владеть методами техноконтроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	основные понятия в области методов и средств измерений, цели, принципы, сферы применения, объекты, субъекты,	применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов, пользоваться нормативной документацией	опытом работы со средствами измерений, действующими федеральными законами, нормативными и техническими документами, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности
2.	ПК-14	Готовность проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций	методы и способы проведения измерений и наблюдений; анализирования результатов исследований; правила составления описаний	применять методы измерений и наблюдений, составлять описание проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций	навыками проведения измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, анализирования результатов исследований; навыками написания отчетов и научных публикаций

### 3. Структура курсовой работы

По объему курсовая работа должна быть **не менее 40 - 45 страниц** печатного текста.

Структура курсовой работы:

Таблица 2 – Структура курсовой работы и объем отдельных разделов

№ п/п	Элемент структуры курсовой работы	Объем (примерный) страниц
1	Титульный лист ( <i>Приложение А</i> )	1
2	Задание ( <i>Приложение Б</i> )	1
3	Аннотация	1
4	Содержание	1-2
5	Введение	1-2
6	Основная часть	
6.1	Методы и средства измерений давления	15
6.2	Методы и средства измерений расхода	10
6.3	Методы и средства измерений влажности	10
7	Заключение	1-2
8	Предложения и рекомендации по теме исследования с обоснованием их целесообразности и эффективности	по необходимости
9	Библиографический список	не менее 10 источников
10	Приложения (включают примеры входных и выходных данных)	по необходимости

Методические указания по выполнению курсовой работы дисциплины «Методы и средства измерений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 4. Порядок выполнения курсовой работы

#### 4.1 Выбор темы

Курсовая работа выполняется по вариантам в соответствии с двузначным номером студента по списку группы и номером группы на потоке. По курсовой работе имеется девять заданий по 100 вариантов. Задание может быть уточнено (усложнено или дополнено) по согласованию с руководителем курсовой работы. Задания для выполнения курсовой работы по разделам представлены в таблицах 3-7.

## Раздел 1 – 1. Методы и средства измерений давления

Таблица 3 – Задания для выполнения курсовой работы по теме 2.1 Расчет пьезокристаллического датчика давления

Параметр		<i>Первая цифра варианта</i>									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число пластин $n$		8	4	5	6	7	8	4	5	6	7
Размеры пластин	$a$ , мм	20	15	25	16	15	17	18	19	24	22
	$b$ , мм	10	15	8,0	12	18	14	13	12	9,0	10

Продолжение таблицы 3

Параметр		<i>Вторая цифра варианта</i>									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Толщина $h$ , мм		1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	1,2	1,1	0,95	0,85
Напряжение $U_{\min}$ , В		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Напряжение $U_{\max}$ , В		50	52	54	56	48	40	42	44	46	45

Таблица 4– Задания для выполнения курсовой работы по теме 2.2 Расчет мембраны деформационного манометра

Параметр		<i>Первая цифра варианта</i>									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Толщина $h$ , мм		0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	0,7	0,65	0,6	1,05
Допустимое напряжение мембраны $\sigma_{\max}$ , МПа		550	600	650	700	750	580	670	730	640	720
Класс точности		1,5	1,6	2,0	2,5	1,0	1,5	1,6	2,0	2,5	1,0

Продолжение таблицы 4

Параметр		<i>Вторая цифра варианта</i>									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Диаметр $D$ , мм		70	72	74	76	78	80	82	84	86	90
Модуль упругости $E_G$ , ГПа		200	103	85	205	95	195	90	82	92	210
Начальное напряжение мембраны $\sigma_0$ , МПа		50	55	60	65	70	75	40	60	55	70
Перемещение центра мембраны $\delta_1$ , мм.		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,35	0,45	0,55

Таблица 5 – Задания для выполнения курсовой работы по теме 2.3 Расчет тензодатчиков для пружинного манометра

Параметр		<i>Первая цифра варианта</i>									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Радиус $R_0$ , мм		30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
Параметры поперечного сечения	$a$ , мм	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	$b$ , мм	7	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8



## Продолжение таблицы 5

Параметр	<i>Вторая цифра варианта</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Измеряемый параметр $p$ , МПа	$5^{+0,6}_{+0,1}$	$3^{+0,5}_{-0,1}$	$6^{+0,4}_{-0,2}$	$4^{+0,8}_{+0,2}$	$2^{+0,6}_{-0,3}$	$8^{+0,8}_{+0,2}$	$3^{-0,2}_{-0,8}$	$5^{+0,8}_{-0,2}$	$7^{+0,9}_{+0,4}$	$4^{+0,6}_{-0,5}$
Модуль упругости $E_G$ , МПа	160	170	180	190	200	165	175	185	195	155

**Раздел 2 – Методы и средства измерений расхода**

Таблица 6 – Задания для выполнения курсовой работы по теме 3.1 Расчет тахометрического расходомера

Параметр	<i>Первая цифра варианта</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Частота вращения турбины, $n_{\min}$ , мин <sup>-1</sup>	300	350	400	450	500	250	550	650	300	400
Частота вращения турбины, $n_{\max}$ , мин <sup>-1</sup>	1500	1800	2200	2500	3000	1900	2000	2400	2500	2100
Наименьшее измеряемое напряжение, $U_{\min}$ , В	10	14	16	18	20	22	24	26	28	20
Показания вольтметра, $U$ , В	26	32	43	49	68	39	54	47	42	37

## Продолжение таблицы 6

Параметр	<i>Вторая цифра варианта</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Диаметр трубопровода $D$ , мм	50	80	100	150	200	250	300	50	80	100
Диаметр турбины $d$ , мм	30	70	80	140	180	230	280	40	60	90
Класс точности вольтметра	0,5	1	1,5	2	2,5	0,5	1	1,5	2	2,5
Коэффициент эффективности $k$	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,67	0,68	0,69	0,70	0,76
Количество лопастей $N$	10	9	8	7	6	5	10	9	8	7

**Раздел 3 – Методы и средства измерений влажности**

Таблица 7 – Задания для выполнения курсовой работы по теме 4.1 Расчет мостового психрометра

Параметр	<i>Первая цифра варианта</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температура сухого термометра $T_c$ , °С	10	14	17	20	24	28	32	36	40	44
Класс точности ТС	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А

## Продолжение таблицы 7

Параметр	<i>Вторая цифра варианта</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Величина переменного сопротивления $R_x$ , Ом	0,9	1,6	1,3	1,7	0,2	0,3	1,2	1,1	1,5	1,4
Тип термосопротивления	ТСП 100	ТСП 100	ТСМ 100	ТСМ 100	ТСП 100	ТСМ 100	ТСП 100	ТСП 100	ТСМ 100	ТСМ 100

Выбор темы курсовой работы регистрируется в журнале регистрации курсовых работ на кафедре.

#### 4.2 Получение индивидуального задания

Задание на выполнение курсовой работы (Приложение Б) выдаётся за подписью руководителя, датируется днём выдачи и регистрируется на кафедре в журнале. Факт получения задания удостоверяется подписью студента в указанном журнале.

#### 4.3 Составление плана выполнения курсовой работы

Выбрав тему, определив цель, задачи, структуру и содержание курсовой работы необходимо совместно с руководителем составить план-график выполнения курсовой работы с учетом графика учебного процесса (табл. 8).

Таблица 8 – План-график выполнения курсовой работы

№	Наименование действий	Сроки, № недели семестра
1.	Получение задания по курсовой работе	1
2.	Методы и средства измерений давления	2-6
3.	Методы и средства измерений расхода	6-8
4.	Методы и средства измерений влажности	8-10
5.	Оформление курсовой работы	10-11
6.	Представление руководителю первого варианта курсовой работы и обсуждение представленного материала и результатов	12
7.	Составление окончательного варианта курсовой работы	13-14
8.	Заключительное консультирование	15
9.	Рецензирование курсовой работы	15
10.	Защита курсовой работы	16

#### 4.4 Требования к разработке структурных элементов курсовой работы

##### 4.4.1 Разработка введения

Во введении следует обосновать актуальность выбранной темы курсовой работы, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость, сформулировать цели и задачи исследования.

#### 4.4.2 Разработка основной части курсовой работы

Курсовая работа носит расчетный характер и относится к практическому освоению расчетов метрологических характеристик средств измерений.

Основная часть курсовой работы по дисциплине состоит из четырех разделов:

1. Методы и средства измерений давления
2. Методы и средства измерений расхода
3. Методы и средства измерений влажности

#### 4.4.3 Разработка заключения

Основное назначение заключения – резюмировать содержание курсовой работы, подвести итоги проведенных исследований, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулированными во введении.

#### 4.4.4 Оформление библиографического списка

В библиографический список включаются источники, на которые есть ссылки в тексте курсовой работы (не менее 10 источников). Обязательно присутствие источников, опубликованных в течение последних 3-х лет и зарубежных источников.

#### 4.4.5 Оформление Приложения (по необходимости)

Приложения являются самостоятельной частью работы. В приложениях курсовой работы помещают материал, дополняющий основной текст.

Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы ;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- фотографии, технические (процессуальные) документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в основной работе и т.д.

## 5. Требования оформлению курсовых работ

### 5.1 Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Курсовая работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).
2. Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине верхнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. Рецензия - страница 2, затем 3 и т.д.
5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. **В конце заголовка точка не ставится**. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются**.
6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.
8. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
9. На последней странице курсовой работы ставятся дата окончания работы и подпись автора.
10. Законченную работу следует переплести в папку.

Написанную и оформленную в соответствии с требованиями курсовую работу студент регистрирует на кафедре. Срок рецензирования – не более 7 дней.

### 5.2 Оформление ссылок (ГОСТР 7.0.5)

При написании курсовой работы необходимо давать краткие внутри-текстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: Термоэлектрические преобразователи или термопары (ТП) предназначены для из-

мерения температур различных сред, в том числе при испытаниях двигателей внутреннего сгорания [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Леонов, Шкаруба 2018).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

### 5.3 Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105-95)

На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае, номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (например: Рисунок 1.1).

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 – Термоэлектрический преобразователь

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диagr. 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсовой работы. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регули-

ровки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

#### 5.4 Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95)

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Большие, длинные и громоздкие формулы, которые имеют в составе знаки суммы, произведения, дифференцирования, интегрирования, размещают на отдельных строках. Это касается также и всех нумеруемых формул. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, отделенных от текста, можно подать в одной строке, а не одну под одну. Небольшие и несложные формулы, которые не имеют самостоятельного значения, вписывают внутри строк текста.

Объяснение значений символов и числовых коэффициентов нужно подавать непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента нужно подавать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Уравнения и формулы нужно выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы нужно оставить не меньше одной свободной строки. Если уравнение не вмещается в одну строку, его следует перенести после знака равенства (=), или после знаков плюс (+), минус (-), умножение.

Нумеровать следует лишь те формулы, на которые есть ссылка в следующем тексте.

Порядковые номера помечают арабскими цифрами в круглых скобках около правого поля страницы без точек от формулы к ее номеру. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой (Например, 4.2). Номер, который не вмещается в строке с формулой, переносят ниже формулы. Номер формулы при ее перенесении вмещают на уровне последней строки. Если формула взята в рамку, то номер такой формулы записывают снаружи рамки с правой стороны напротив основной строки формулы. Номер формулы-дроби подают на уровне основной горизонтальной черточки формулы.

Номер группы формул, размещенных на отдельных строках и объединенных фигурной скобкой, помещается справа от острия парантеза, которое находится в середине группы формул и направлено в сторону номера.

Общее правило пунктуации в тексте с формулами такое: формула входит 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 случаях, предусмотренных правилами пунктуации: а) в тексте перед формулой обобщающее слово; б) этого требует построение текста, который предшествует формуле.

Знаками препинания между формулами, которые идут одна под одной и не отделены текстом, могут быть запятая или точка с запятой непосредственно за формулой к ее номеру.

**Пример:** Диапазон изменения напряжения на выводах милливольтметра вычисляется по формуле:

$$U_{ав} = E(T, T_0)/(1+R_{вн}/R_v), \quad (4.2)$$

где

$E(T, T_0)$  – ТЭДС термопары, мВ, при температуре  $T$  горячих спаев (измерительных спаев) и  $T_0$  – холодных спаев, °С;

$R_v$  – внутреннее сопротивление вольтметра, Ом;

$R_{вн}$  – сопротивление измерительной цепи, в которое входит сопротивление термопары, соединительных проводов, контактов и т.п., Ом.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках.

*Например:* Из формулы (4.2) следует...

## 5.5 Оформление таблиц (ГОСТ 2.105-95)

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например:* Таблица 1.2)). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например:* Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например:* Таблица 3 – Динамика мультипликативной систематической погрешности от наличия неучтенного сопротивления проводов).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (*например:* Продолжение таблицы 3).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

При заимствовании таблиц из какого-либо источника, после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

*Пример:*

Таблица 3 – Динамика мультипликативной систематической погрешности от наличия неучтенного сопротивления проводов

Измеряемое значение температуры	Показания прибора, мВ		Значение погрешности, мВ
	истинное	реальное	
1	2	3	4
– 100 °С	– 0,3025	– 0,2901	0,0124
– 50 °С	– 0,16077	– 0,1542	0,00657
0 °С	0	0	0
+ 50 °С	+ 0,1722	+ 0,1651	– 0,0071
+ 100 °С	+ 0,3486	+ 0,3344	– 0,0142

-----разрыв страницы-----

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
+ 50 °С	+ 0,1722	+ 0,1651	– 0,0071
+ 100 °С	+ 0,3486	+ 0,3344	– 0,0142



## 5.6 Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)

### Оформление книг

#### *с 1 автором*

Орлов, Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

#### *с 2-3 авторами*

Жуланова, В.Н. Агрочервы Тувы: свойства и особенности функционирования / В.Н. Жуланова, В.В. Чупрова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 155 с.

#### *с 4 и более авторами*

Коробкин, М.В. Современная экономика / М.В. Коробкин [и др.] - СПб.: Питер, 2014.- 325 с.

### Оформление учебников и учебных пособий

Наумов, В.Д. География почв. Почвы тропиков и субтропиков: учебник / В.Д. Наумов - М.: «ИНФРА-М», 2014. - 282 с.

### Оформление учебников и учебных пособий под редакцией

Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: уч. пособие / И.Ю. Савин, В.И.Савич, Е.Ю. Прудникова, А.А. Устюжанин; под ред. В.И. Кирюшина. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. - 180 с.

### Для многотомных книг

Боков, А.Н. Экономика Т.2. Микроэкономика / А.Н. Боков. - М.: Норма, 2014. - 532 с.

### Словари и энциклопедии

Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. - М.: Азбуковник, 2000. - 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е. И. Александрова [и др.]. - М.: Экономика, 1999. - 1055 с.

### Оформление статей из журналов и периодических сборников

1. Яковлев, П.А. Продуктивность яровых зерновых культур в условиях воздействия абиотических стрессовых факторов при обработке семян селеном, кремнием и цинком / П.А. Яковлев // Агротехнический вестник. – 2014. – № 4. – С. 38–40.

2. Krylova, V.V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // Applied Biochemistry and Microbiology, 2011. - Vol. 47. - №1. - P.12-17.

3. Сергеев, В.С. Динамика минерального азота в черноземе выщелоченном под яровой пшеницей при различных приемах основной обработки почвы / В.С. Сергеев // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа, 2009. – С. 58-62.

4. Shumakova, K.B., Burmistrova A.Yu. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // European science and technology: materials of the IV international research and practice conference. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. - P. 452–458.

### **Диссертация**

Жуланова, В.Н. Гумусное состояние почв и продуктивность агроценозов Тувы // В.Н. Жуланова. – Дисс. ... канд.биол.наук. Красноярск, 2005. – 150 с.

### **Автореферат диссертации**

Козеичева Е.С. Влияние агрохимических свойств почв центрального нечерноземья на эффективность азотных удобрений: Автореф. дис. канд. биол. наук: 06.01.04 - М.: 2011. - 23с.

### **Описание нормативно-технических и технических документов**

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» - Введ. 2009-01-01.— М.: Стандартинформ, 2008.— 23 с.

2. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи.— № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.).— 3 с.

### **Описание официальных изданий**

Конституция Российской Федерации : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года.— М.: Эксмо, 2013.— 63 с.

### **Депонированные научные работы**

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра/ А.В. Крылов,

В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». — Л., 1982. — 11 с. — Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.

2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю.С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. — М., 1982. — 10 с. — Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

### Электронные ресурсы

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. — 2012. — №4(8) [Электронный журнал]. — С.18-23. — Режим доступа: URL molochnoe.ru/journal.

2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. — Заглавие с экрана. — (Дата обращения: 14.04.2014).

### 5.7 Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95)

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова «Приложение» следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301.

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

### 5.9 Требования к лингвистическому оформлению курсовой работы

Курсовая работа должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании курсовой работы не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения

«на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- *изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...*,
- *на основе выполненного анализа можно утверждать ...*,
- *проведенные исследования подтвердили...;*
- *представляется целесообразным отметить;*
- *установлено, что;*
- *делается вывод о...;*
- *следует подчеркнуть, выделить;*
- *можно сделать вывод о том, что;*
- *необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;*
- *в работе рассматриваются, анализируются...*

При написании курсовой работы необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
  - *прежде всего, сначала, в первую очередь;*
  - *во-первых, во-вторых и т. д.;*
  - *затем, далее, в заключение, итак, наконец;*
  - *до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;*
  - *в последние годы, десятилетия;*
- для сопоставления и противопоставления:
  - *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;*
  - *как..., так и...;*
  - *с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;*
  - *по сравнению, в отличие, в противоположность;*
- для указания на следствие, причинность:
  - *таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;*
  - *отсюда следует, понятно, ясно;*
  - *это позволяет сделать вывод, заключение;*
  - *свидетельствует, говорит, дает возможность;*
  - *в результате;*
- для дополнения и уточнения:
  - *помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;*
  - *главным образом, особенно, именно;*
- для иллюстрации сказанного:
  - *например, так;*
  - *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;*
  - *подтверждением выше сказанного является;*
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
  - *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*

- *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
- *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
- *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*
- для введения новой информации:
  - *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
  - *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
  - *остановимся более детально на...;*
  - *следующим вопросом является...;*
  - *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- для выражения логических связей между частями высказывания:
  - *как показал анализ, как было сказано выше;*
  - *на основании полученных данных;*
  - *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
  - *резюмируя сказанное;*
  - *дальнейшие перспективы исследования связаны с....*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на...;*
- *наряду с..., в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсовой работы было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором курсовой работы значение.

В курсовой работе должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

## **6. Порядок защиты курсовой работы**

Ответственность за организацию и проведение защиты курсовой работы возлагается на заведующего кафедрой и руководителя курсовой работы. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовых работ, утвержденный протоколом заседания кафедры. Руководитель информирует студентов о дне и месте проведения защиты курсовых работ, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых работ примерной тематике, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых работ студентов, дает краткую информацию студентам о порядке прове-

дения защиты курсовых работ, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых работ на заседание кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию. Не зачтённая работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

Защита курсовых работ проводится до начала экзаменационной сессии. Защита курсовых работ включает:

- краткое сообщение автора об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по совершенствованию деятельности анализируемой организации в рамках темы исследования;
- вопросы к автору работы и ответы на них;
- отзыв руководителя курсовой работы.

Защита курсовых работ производится публично (в присутствии студентов, защищающих работы в этот день) членам комиссии. К защите могут быть представлены только те работы, которые получили положительную рецензию руководителя.

Если при проверке курсовой работы или защите выяснится, что обучающийся не является ее автором, то защита прекращается. Обучающийся будет обязан написать курсовую работу по другой теме.

При оценке курсовой работы учитывается:

- степень самостоятельности выполнения работы;
- актуальность и новизна работы;
- сложность и глубина разработки темы;
- знание современных подходов на исследуемую проблему;
- использование периодических изданий по теме;
- качество оформления;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

Оценка **«отлично»** выставляется при выполнении курсовой работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

Оценка **«хорошо»** выставляется при выполнении курсовой работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при выполнении курсовой работы в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки неко-

торых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

Положительная оценка выставляется в ведомость, зачетную книжку и титульный лист курсовой работы. Студент, получивший неудовлетворительную оценку, должен доработать курсовую работу. В этом случае смена темы не допускается.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсовой работы**

### **7.1 Основная литература**

1. Леонов, О.А. Методы и средства измерений: Сборник задач с решениями: учебное пособие / О. А. Леонов [и др.] — М. : Издательство РГАУ - МСХА, 2018. — 171 с. [Электронный ресурс <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo324.pdf>].

2. Леонов, О.А. Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов электрических и тепловых величин: Учебное пособие / О.А.Леонов, Н.Ж.Шкаруба // — М. : Издательство РГАУ - МСХА, 2015. – 166 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Шкаруба, Н.Ж. Теоретическая метрология: Учебное пособие / Н.Ж. Шкаруба — М. : Издательство РГАУ - МСХА, 2016. - 132 с.

2. Леонов, О.А. Методы и средства измерения температуры: Методические рекомендации / О.А.Леонов, Н.Ж.Шкаруба // — М. : Издательство ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. - М. : ФГОУ ВПО МГАУ, 2008. - 122 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Закон Российской Федерации «О техническом регулировании»
2. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»
3. ГОСТ 8.417–2002 «ГСИ Единицы величин»
4. ГОСТ Р 8.563-96 ГСИ. Методики выполнения измерений
5. РМГ 29–99 ГСОЕИ Метрология. Основные термины и определения.

### **7.4 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. <http://www.gost.ru/>

2. <http://www.metrologie.ru/>
3. <http://www.metrob.ru/>
4. <http://metrologiya.ru/>
5. <http://www.rgtr.ru/>
6. <http://www.rospromtest.ru/>
7. <http://www.vniis.ru/>

## **8. Методическое, программное обеспечение курсовой работы**

### **8.1 Методические указания и методические материалы к курсовым работам**

Курсовая работа по дисциплине «Методы и средства измерений» выполняется в соответствии с требованиями представленными в данном документе.

### **8.2 Программное обеспечение для выполнения курсовой работы**

Рабочее место преподавателя и студентов, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

#### **Методические указания разработали:**

Голиницкий П.В., к.т.н.

\_\_\_\_\_

Антонова У.Ю.

\_\_\_\_\_



## Приложение А

### Пример оформления титульного листа курсовой работы



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
 МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
 (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
 Кафедра «Метрология, стандартизация и управление качеством»

Учебная дисциплина

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

на тему:

Выполнил (а)  
 студент (ка) ... курса... группы

\_\_\_\_\_  
 ФИО

Дата регистрации КП  
 на кафедре \_\_\_\_\_

Допущен (а) к защите

Руководитель:

\_\_\_\_\_  
 ученая степень, ученое звание, ФИО

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_  
 ученая степень, ученое звание, ФИО

\_\_\_\_\_  
 подпись

\_\_\_\_\_  
 ученая степень, ученое звание, ФИО

\_\_\_\_\_  
 подпись

\_\_\_\_\_  
 ученая степень, ученое звание, ФИО

\_\_\_\_\_  
 подпись

Оценка \_\_\_\_\_

Дата защиты \_\_\_\_\_

Москва, 20\_\_

## Приложение Б

### Примерная форма задания



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра «Метрология, стандартизация и управление качеством»

### ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ (КР)

Студент \_\_\_\_\_

Тема КР \_\_\_\_\_

Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

---

---

---

---

---

---

---

---

Перечень дополнительного материала \_\_\_\_\_

---

---

---

Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Руководитель (подпись, ФИО) \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению (подпись студента) \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Приложение В**  
**Примерная форма рецензии на курсовую работу**

**РЕЦЕНЗИЯ**

на курсовую работу студента  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет  
– МСХА имени К.А. Тимирязева»

Студент Петров Петр Петрович  
Учебная дисциплина Методы и средства измерений  
Тема курсовой работы Методы и средства измерений

**Полнота раскрытия темы:** Работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, библиографического списка и приложения. Каждый раздел раскрывает суть вопросов, имеется четкая структура. Курсовая работа выполнена на 43 страницах, по количеству разделов и объемам соответствует требованиям.

**Оформление:** Курсовая работа оформлена в соответствии с требованиями методических указаний.

**Замечания:** Отдельные пункты теоретической части раскрыты недостаточно подробно.

Курсовая работа отвечает предъявляемым к ней требованиям и заслуживает отличной оценки.

Рецензент Приходько И.Л., к.т.н., доцент кафедры материаловедения и технологии машиностроения РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева  
(фамилия, имя, отчество, уч.степень, уч.звание, должность, место работы)

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись: \_\_\_\_\_