



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет «Кораблестроение и морская техника»

Кафедра «Управление качеством»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ»**

Ростов-на-Дону

2024

Составитель: Кошлякова И.Г., Степанов М.С.

УДК 006.91

Задания и методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине "Методы и средства измерений и контроля"

Задания и метод. указания/ДГТУ, Ростов-на-Дону, 2024, 8 с.

Методические указания предназначены для студентов всех форм и профилей обучения по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», выполняющих курсовую работу по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля». В них рассмотрена структура работы, даны рекомендации по проведению анализа измерительной задачи, обоснованному выбору средств измерений, оснащению лаборатории измерительным оборудованием.

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Донского государственного технического университета

Научный редактор докт. техн. наук, профессор М.С. Степанов

Ответственный за выпуск зав. кафедрой «Управление качеством»
докт. техн. наук, профессор В.П. Димитров

В печать _____.____.2024 г.
Формат 60×84/16. Объем 0,5 усл. п. л.
Тираж 200 экз. Заказ №. ____.

Издательский центр ДГТУ
Адрес университета и полиграфического предприятия:
344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный технический университет, 2024

1. Общие положения

Цель курсовой работы (КР) – закрепление теоретических знаний и приобретение навыков в обоснованном выборе средств измерений и контроля.

Задание на КР формируется в соответствии с порядковым номером студента в списке группы из приложения и включает: наименование области измерений и измеряемые параметры. Для каждой области измерений выбирается не менее трех параметров, видов измерений (по согласованию с преподавателем). Необходимо сформировать комплекс средств измерений и контроля для лаборатории, осуществляющей деятельность в заданной области измерений.

Пояснительная записка (ПЗ) оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105-2019 и включает разделы:

- 1.1. Содержание.
- 1.2. Описание измеряемой физической величины.
- 1.3. Обзор методов измерений.
- 1.4. Выбор средств измерений и контроля.
- 1.5. Оснащение лаборатории измерительным оборудованием.
- 1.6. Список использованных информационных источников.

2. Рекомендации по выполнению КР

2.1. Описание измеряемой физической величины.

В разделе необходимо дать априорную измерительную информацию по следующим направлениям:

- а) наименование измеряемой физической величины;
- б) единицы измерений;
- в) физическая или математическая модель измеряемого объекта (параметра).

2.2. Обзор методов измерений.

Областью измерений называется совокупность измерений величин, свойственных какой-либо области науки или техники и выделяющихся своей спецификой. Часть области измерений, имеющая свои особенности и отличающаяся однородностью измеряемых величин, называется видом измерений. Часть вида измерений, выделяющаяся особенностями измерений однородной величины (по диапазону измерений, по размеру величины и др.) называется подвидом измерений.

Прием или совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей или соотнесения со шкалой в соответствии с реализованным принципом измерений называется методом измерений. Метод измерений реализует принцип измерений, заложенный в устройство средства измерений (СИ). Принцип измерений – это физическое явление или эффект, положенный в основу измерений.

В разделе рассматриваются принципы измерений для каждого вида измерений и методы, которыми они реализуются, с приведением необходимых

для пояснений схем. В конце раздела приводится сравнительная таблица с указанием области применения, достоинств и недостатков каждого из рассмотренных методов измерений.

2.3. Выбор средств измерений и контроля.

Для каждого вида измерений выполняется обзор средств измерений, включенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Для каждого СИ рассматриваются: область применения, метрологические и технические характеристики, удобство применения и обслуживания, затраты и другие факторы, влияющие на наилучший вариант решения измерительной задачи. Результаты обзора приводятся в таблице с указанием достоинств и недостатков по рассмотренным СИ.

Приводятся внешние факторы, влияющие на выбранные СИ и измеряемый параметр, способы их учета, устранения или компенсации.

2.4. Оснащение лаборатории измерительным оборудованием.

Для каждого вида измерений и, соответственно, выбранного СИ указывается следующая информация:

а) средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, растворы. Приводится их перечень с обозначением стандарта или технических условий на них, обозначения типов (моделей) средств измерений, их метрологические характеристики (пределы измерений, класс точности, пределы допускаемых погрешностей и др.);

б) условия измерений, параметры которых задают в виде номинальных значений и (или) границ диапазонов значений влияющих величин. При необратимых изменениях объекта измерений указывается продолжительность измерений;

в) метод измерений с описанием приемов сравнения измеряемой величины с единицей измерения;

г) подготовка к выполнению измерений, предусматривающая описание подготовительных работ непосредственно перед выполнением измерений (сборка схем, определение значений влияющих величин, подготовка и проверка режимов работы средств измерений, установка нуля, выдержка в рабочем состоянии, тестирование, калибровка, подготовка объекта к измерениям);

д) выполнение измерений, предусматривающее перечень и описание последовательных операций, периодичность измерений, требования к представлению промежуточных и конечных результатов (число значащих цифр, форма регистрации результатов);

е) требования безопасности, охраны окружающей среды, выполнение которых обеспечивает при измерениях безопасность труда, нормы производственной санитарии и охрану окружающей среды;

ж) требования к квалификации операторов, содержащие сведения о профессии, образовании, практическом опыте лиц, допускаемых к выполнению измерений.

Заполняется таблица по оснащению лаборатории измерительным оборудованием в следующей форме.

Таблица. Средства измерений для метрологического обеспечения процессов измерительной лаборатории

№ п/п	Наименование объекта (процесса), изделия, технологического оборудования, характеристики окружающей среды или опасного производственного фактора	Характеристики объекта (процесса), подлежащие измерению	Средство измерений	Диапазон измерений	Показатели точности	Предполагаемая форма подтверждения соответствия установленным требованиям *	Изготовитель средства измерений
1	2	3	4	5	6	7	8

*В графе 7 указывается на наличие или необходимость утверждения типа или сертификации средства измерений, а также его поверки или калибровки, с указанием наименования и обозначения документа, регламентирующего методику поверки или калибровки, если такой имеется.

2.5. Список литературы составляется по правилам, изложенным в ГОСТ 7.0.100-2018.

Рекомендуемая литература

1. ГОСТР 8.892 2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Анализ состояния на предприятии, в организации, объединении.

2. МИ 2803-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Систематический каталог государственного реестра средств измерений.

3. Секацкий, В. С., Мерзликина Н.В. Методы и средства измерений и контроля: Учебное пособие: Красноярск: ИПЦ СФУ, 2007.

4. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений. Учебник для вузов. - 2-е изд., стереотип. - М.:Издательский центр "Академия", 2004.

Таблица. Индивидуальные задания на курсовую работу

Порядковый номер в списке группы	Область измерений	Измеряемые параметры	Особенности объекта измерений
1	Геометрические измерения	угол	наружная поверхность
		длина	наружная поверхность
			внутренняя поверхность
		форма и расположение поверхностей	форма
			расположение
			комплексный параметр формы и расположения
			шероховатость
		диаметр	наружный
			внутренний
2	Механические измерения	масса	толщина
			дефекты в материале
			резьба
			зубчатые колеса
			в торговле
		сила	больших грузов
			при точном взвешивании
			в быту
			доза по весу
			общего применения
			переменная
			поверхностное натяжение
			деформация и напряжение внутреннее
		момент силы	
		твердость	
		скорость	линейная
			угловая
		ускорение	линейное
			угловое
3	Измерения расхода, вместимости, уровня, параметров потока	вместимость	
		уровень вещества	
		расход	жидкости
			газа
4	Измерения давления и вакуума	параметры потока	
		разность давлений	
		избыточное давление	
		высокое давление	

		вакуум	
		абсолютное давление	
		переменное давление	
5	Физико-химические измерения	плотность	
		вязкость	
		состав	газовой смеси
			жидкости
			твердых, сыпучих и волокнистых материалов
		влажность	
		электрохимические свойства	
6	Температурные и теплофизические измерения	температура	в контакте с объектом без контакта с объектом
		теплопроводность	
		теплоемкость	
7	Измерения времени и частоты	время	
		частота	
8	Электрические и магнитные измерения	электрическое сопротивление	
		индуктивность	
		емкость	
		сила тока	
		напряжение	
		мощность	
		магнитные величины	
		электрическая энергия	
9	Радиотехнические измерения	параметры радиочепей	
		параметры цепей с распределенными постоянными	
		параметры полей и радиопомех	
		форма сигналов и спектров	
		характеристики радиоустройств	
10	Виброакустические	параметры вибрации	

	измерения	параметры удара	
		параметры звука	
11	Оптические и оптико-физические измерения	фотометрические параметры	освещенность
			яркость
			блеск
		параметры оптических сред	
		цвет	
		оптический спектр	
12	Измерения параметров ионизирующих излучений	параметры ионизирующих излучений	
		поглощенная и экспозиционная доза	
		параметры радиационного фона	