



**Министерство образования и науки
Российской Федерации
Рубцовский индустриальный институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический
университет им. И.И. Ползунова»**

Н.И. Задоя

ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

Рабочая программа и методическое пособие для бакалавров
факультета заочной формы обучения направления
«Электроэнергетика и электротехника»

Рубцовск 2014

УДК 621.8

Задоя Н.И. Основы метрологии: Рабочая программа и методическое пособие для бакалавров факультета заочной формы обучения направления «Электроэнергетика и электротехника» / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2014. – 38 с.

В рабочей программе и пособии для бакалавров направления «Электроэнергетика и электротехника» рассмотрены цели, задачи, содержание и условия реализации дисциплины «Метрология». Даны методические рекомендации по написанию и оформлению контрольной работы (реферата), разработаны и приведены темы для 53 вариантов реферативных заданий.

Предназначено для студентов факультета заочной формы обучения.

Рассмотрены и одобрены
на заседании НМС РИИ.
Протокол №6 от 01.09.14.

Рецензент: профессор, к.ф.-м.н.

В.В. Борисовский

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины «Метрология»	4
2. Содержание дисциплины и условия ее реализации	4
2.1. Рабочая программа дисциплины	4
2.1.1. Паспорт дисциплины	4
2.1.2. Виды и содержание занятий по дисциплине	5
2.1.2.1. Лекции	5
2.1.2.2. Практические занятия	5
2.1.2.3 Самостоятельная работа студентов	6
3. Методические рекомендации по написанию и оформлению контрольной работы (реферата)	6
3.1. Общие положения	6
3.2. Указания по оформлению контрольной работы (реферата)	7
3.2.1. Выбор темы (варианта) контрольной работы (реферата)	7
3.2.2. Темы реферативных заданий	7
3.2.3. Подбор литературы по исследуемой тематике	8
3.2.4. Структура и содержание работы	36
3.2.5. Оформление работы	37
4. Защита работы	38
5. Список литературы к занятиям по дисциплине «Метрология»	38

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ»

1.1. Дисциплина «Метрология» – единая в своих трех частях – представляет собой науку и практическую деятельность, предметом которой является теория и практика получения измерительной информации о свойствах природных и техногенных объектов, регламентация требований к продукции и процессам производства, оценка соответствия и контроль качества продукции и услуг.

1.2. Цели и задачи дисциплины – обучение будущих инженеров-электриков основам метрологии и технического регулирования, теоретическая и практическая подготовка их к решению задач по обеспечению эффективности производства и качества продукции, работ и услуг.

1.3. Изучаемая дисциплина – общепрофессиональная, имеющая как самостоятельную ценность для квалификации будущего специалиста, так и дающая необходимую базу для эффективного изучения студентами специальных дисциплин. В свою очередь изучение данной дисциплины требует предварительного усвоения студентами таких дисциплин, как математика, физика, общая химия, электротехника и электроника в объеме государственных образовательных стандартов.

1.4. В результате изучения дисциплины студенты должны овладеть знаниями, умениями и навыками в постановке измерительных задач, в выборе средств измерений, в проведении измерений, в обработке и использовании результатов измерений, в обращении со стандартами и другой нормативно-технической документацией, в организации и проведении подготовки продукции к сертификации, в разработке технических документов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И УСЛОВИЯ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

2.1. Рабочая программа дисциплины

2.1.1. Паспорт дисциплины

Кафедра «Электроэнергетика»

Дисциплина БЗ.В.ОД.4 «Метрология»

Статус дисциплины – базовая

Направление «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения заочная, заочно-сокращенная

Объем дисциплины 72 часа.

Распределение по видам занятий

Се- местр	Учебные занятия, ч				СРС	Наличие курсовых проектов (КП), курсовых работ (КР), расчетных заданий (РЗ)	Форма итоговой аттестации (зач., экз.)
	Аудиторные						
	всего	лекции	лабораторные занятия				
7	72	4	–	4	60	–	зачет
5	72	4	–	4	60	–	зачет

2.1.2. Виды и содержание занятий по дисциплине

2.1.2.1. Лекции (6 часов)

N	Наименование тем и их содержание	Объем, час.	Литература
1	Тема 1. Метрология. Роль и значение метрологии в развитии науки и техники. Терминология и нормативная база метрологии. Физические величины и их единицы; международная система единиц. Понятие измерения и объекта измерения. Методы и методики выполнения измерений. Погрешности измерений. Средства измерений, их классификация. Эталоны. Понятие метрологического обеспечения научно-технической, производственной и иных сфер деятельности; научные, методологические, организационные и правовые основы метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений. Цель, объекты и сферы распространения Государственного метрологического контроля и надзора. Поверка и калибровка средств измерений.	2	[1-3]
2	Тема 2. Стандартизация. Основные понятия стандартизации, объекты и цели, принципы и методы стандартизации; системы органов и служб стандартизации; государственный надзор и контроль за соблюдением обязательных требований стандартов. Классификация и системы национальных стандартов; единые системы конструкторской (ЕСКД), технологической (ЕСТД), программной (ЕСПД) документации. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП), жизненный цикл продукции: от изучения рынка до утилизации. Нормативная документация по стандартизации. Международная электротехническая комиссия. Стандартизация в электротехнической промышленности. Классификация, кодирование и унификация электротехнических изделий.	2	[1-3]
3	Тема 3. Сертификация. Исторические основы сертификации. Понятие сертификатов качества, происхождения и соответствия. Законодательная база сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Порядок и схемы проведения сертификации. Этапы и схемы сертификации услуг. Значение, правила и порядок сертификации систем менеджмента качества.	2	[1-3]

2.1.2.2. Практические занятия (2 часа)

Занятие 1. Практическое применение размерностей физических величин.

Физические величины размерные и безразмерные. Область применения и структура ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы величин», наименование и обозначение единиц, основные и производные единицы, системы единиц, система единиц СИ, внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с системными.

Изучение ГОСТ 8.009-84 «ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений».

2.1.2.3. Самостоятельная работа студентов

Реферат по обзору средств измерений (40 часов).

Содержание реферата: описание средств измерений заданного темой вида с указанием назначения и области применения, принципа действия, устройства и работы, важнейших метрологических и технических характеристик, примеров конкретных типов; объём реферата: 5-9 страниц текста, 3-5 иллюстраций. Перечень тем рефератов (53 темы) и требования к выполнению реферата приведены в главе 3.

Реферат рассчитан на написание в домашних условиях или читальных залах библиотек; специальных помещений и оборудования не требуется. Тема реферата для каждого студента устанавливается методом случайной выборки из предложенного преподавателем набора с исключением совпадения тем в пределах одной группы. Написание реферата предусматривает не только использование литературы, перечисленной в рабочей программе, но и поиск и использование дополнительной, в том числе технических документов (технических описаний, проспектов, каталогов, информационных и рекламных материалов). Написание реферата на положительную оценку является обязательным условием для получения студентом положительной итоговой оценки (зачёта). В противном случае студенту предлагается написать реферат повторно на ту же тему.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

3.1. Общие положения

Контрольная работа (реферат) выполняется в процессе обучения и имеет целью закрепление и углубление теоретических знаний по изучаемому предмету «Метрология» и практических навыков обоснования принимаемых решений.

Выполнение контрольной работы (реферата) позволяет решить ряд важных учебно-методических задач:

- прививает студенту навыки самостоятельной работы с литературными источниками, пользования библиографическими указателями и каталогами;
- формирует навыки сбора и обработки научного материала и фактических данных;
- развивает способность логического изложения результатов научного исследования;
- прививает культуру оформления научных работ;
- расширяет профессиональный кругозор студента в предметной области знания.

Выполненная контрольная работа (реферат) сдается на кафедру до *начала сессии*. При наличии ошибок работа возвращается на доработку.

3.2. Указания по написанию и оформлению контрольной работы (реферата)

Практика написания реферативных работ показывает, что весь процесс подготовки, выполнения и защиты работы состоит из ряда последовательных этапов:

- выбор темы (варианта) контрольной работы (реферата);
- подбор литературы по исследуемой тематике;
- изучение требований к содержанию и оформлению работы;
- написание работы;
- защита работы.

3.2.1. Выбор темы (варианта) контрольной работы (реферата)

Тема (вариант) реферативной работы выбирается студентом из предложенного кафедрой перечня тем по соответствующей дисциплине и согласовывается с преподавателем.

Студент может предложить свою тему с необходимым обоснованием ее разработки, при этом тема также должна быть согласована с преподавателем.

3.2.2. Темы реферативных заданий

Тема 1 Концевые и штриховые меры длины. Калибры

Тема 2 Штангенприборы

Тема 3 Микрометрические средства измерений длины

Тема 4 Рычажно-механические средства измерений длины

Тема 5 Оптико-механические средства измерений длины, кроме измерительных микроскопов

Тема 6 Инструментальные микроскопы

Тема 7 Электрические средства измерений длины

Тема 8 Методы и средства измерений прямолинейности и плоскостности

Тема 9 Методы и средства измерений шероховатости поверхностей

Тема 10 Средства измерений твердости металлов

Тема 11 Средства измерений времени

Тема 12 Тахометры

Тема 13 Электронно-счетные частотомеры

Тема 14 Меры массы

Тема 15 Механические весы

Тема 16 Электронные весы

Тема 17 Деформационные манометры

Тема 18 Дифференциальные манометры

- Тема 19 Грузопоршневые манометры
- Тема 20 Жидкостные термометры
- Тема 21 Термометры сопротивления
- Тема 22 Термоэлектрические термометры
- Тема 23 Пирометры
- Тема 24 Расходомеры переменного перепада давления
- Тема 25 Расходомеры постоянного перепада давления
- Тема 26 Электромагнитные расходомеры
- Тема 27 Анеометры
- Тема 28 Механические счетчики объема жидкостей и газов
- Тема 29 Средства измерений тепловой мощности и энергии
- Тема 30 Гидростатические уровнемеры
- Тема 31 Поплавковые и буйковые уровнемеры
- Тема 32 Электрические уровнемеры
- Тема 33 Электромеханические средства измерений электрических величин
- Тема 34 Меры электрических величин
- Тема 35 Средства измерений электрической мощности и энергии
- Тема 36 Методы и средства измерений напряжения в высоковольтных электрических сетях
- Тема 37 Измерительные трансформаторы тока и напряжения
- Тема 38 Методы и средства измерений электрического сопротивления
- Тема 39 Методы и средства измерений индуктивности и ёмкости
- Тема 40 Электрические измерительные мосты постоянного тока
- Тема 41 Электрические компенсаторы (потенциометры) постоянного тока
- Тема 42 Автоматические промышленные мосты и потенциометры
- Тема 43 Электронные аналоговые вольтметры
- Тема 44 Электронные цифровые вольтметры
- Тема 45 Измерительные генераторы звуковых (низких) частот
- Тема 46 Электронно-лучевые осциллографы
- Тема 47 Методы и средства измерений магнитных величин
- Тема 48 Плотномеры жидкостей
- Тема 49 Вискозиметры жидкостей
- Тема 50 Кондуктометры и кондуктометрические концентратометры
- Тема 51 Средства измерений водородного показателя (рН – метры)
- Тема 52 Фотоэлектроколориметры
- Тема 53 Хроматографы

3.2.3. Подбор литературы по исследуемой тематике

Подбор литературы целесообразно начинать с изучения тех книг и периодических изданий, которые рекомендованы преподавателем по изучаемой дисциплине. Подбор книг и статей следует производить с использованием систематических и алфавитных указателей литературы в библиотеке и читальных залах РИИ.

При изучении периодических изданий лучше использовать последние в году номера журналов, где помещается указатель статей, опубликованных за год.

При подборе нормативно-правовых актов, регулирующих связанные с темой работы отношения, целесообразно использовать возможности тематического поиска документов в справочной правовой системе «Консультант». Возможно использование данных, полученных при помощи глобальной информационной сети Интернет, с обязательными ссылками на официальные сайты.

При подборе литературы необходимо сразу же составлять список отобранных изданий в строгом соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Список литературы для рефератов, имеющейся в библиотеке РИИ

Тема 1. Концевые и штриховые меры длины. Калибры

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 томах. – М.: Машиностроение, 1999.
2. Кайнер Г.Б., Кулаков А.И. О притираемости доведенных поверхностей. – М.: Измерительная техника, 1972, №11.
3. Курносое А.И. Контрольно-измерительные приборы. – М.: Машиностроение, 1971.
4. Новый политехнический словарь. Под ред. А.Ю. Ишлинского. – М.: Большая российская энциклопедия, 2003.
5. Перля З.Н. О станках и калибрах. – М.: Трудрезервиздат, 1952.

Тема 2. Штангенприборы

1. Бирюков Г.С., Серко А.Л. Измерение геометрических величин и их метрологическое обеспечение. – М.: Издательство стандартов, 1987.
2. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1985.
3. Гончаров А.А., Копылов В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Академия, 2005.
4. Измерительные приборы в машиностроении. Под ред. Г.Д. Бурдуна и Б.А. Тайца. – М.: Машиностроение, 1964.
5. Коротков В.П., Тайц Б.А. Основы метрологии и точность механизмов приборов. – М.: Машгиз, 1961.
6. Чудов В.А., Цидулько Ф.В., Фредгейм Н.И. Размерный контроль в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1982.
7. Чупырина В.Н. Технология технического контроля в машиностроении. Справочное пособие. – М.: Машиностроение, 1990.

8. Штангенциркули. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1989.

9. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1986.

Тема 3. Микрометрические средства измерений длины

1. Бирюков Г.С., Серко А.Л. Измерение геометрических величин и их метрологическое обеспечение. – М.: Издательство стандартов, 1987.

2. Боднер В.А., Алферов А.В. Измерительные приборы. – М.: Машиностроение, 1989.

3. Васильев А.С. Основы метрологии и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1980.

4. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

5. Махоня И.Т. Справочник инструментальщика по техническим измерениям. – М.: Машиностроение, 1984.

6. Чудов В.А., Цидулько Ф.В., Фредгейм Н.И. Размерный контроль в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1982.

7. Чупырина В.Н. Технология технического контроля в машиностроении. Справочное пособие. – М.: Машиностроение, 1990.

Тема 4. Рычажно-механические средства измерений длины

1. Бирюков Г.С., Серко А.Л. Измерения геометрических величин и их метрологическое обеспечение. – М.: Издательство стандартов, 1987.

2. Васильев А.С. Основы метрологии и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1980.

3. Измерительные приборы в машиностроении. Под ред. Г.Д. Бурдуна и Б.А. Тайца. – М.: Машиностроение, 1964.

4. Махоня И.Т. Справочник инструментальщика по техническим измерениям. – М.: Машиностроение, 1984.

Тема 5. Оптико-механические средства измерений длины, кроме измерительных микроскопов

1. Бирюков Г.С., Серко А.Л. Измерение геометрических величин и их метрологическое обеспечение. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1987.

2. Ишлинский А.Ю. Новый политехнический словарь. – М.: Большая российская энциклопедия, 2000.

3. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2005.

4. Прохоров А.М. Физическая энциклопедия. Том 2. – М.: Советская энциклопедия, 1990.

5. Саранча Г.А. Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения. – М.: Издательство стандартов, 1991.

6. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 86. – М.: Издательство стандартов, 1989.

7. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001.

8. Технология технического контроля в машиностроении. Справочное пособие. Под ред. В.Н. Чупырина. – М.: Издательство стандартов, 1990.

9. Тюрин А.С. Введение в метрологию. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1985.

10. Чижикова Т.В. Стандартизация, сертификация и метрология. Основы взаимозаменяемости. – М.: Колос, 2002.

11. Чудов В.А., Цидулько Ф.А., Фрейдгейм. Размерный контроль в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1982.

Тема 6. Инструментальные микроскопы

1. Баскаков С.И., Кондауров А.А. Устройство микроскопов. – М.: Высшая школа, 2000.

2. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1985.

3. Гоноровский И.С. Микроскопы. – М.: Машиностроение, 1986.

4. Мамонкин И.Г. Измерительные приборы. – М.: Связь, 1977.

5. Марков Н.Н. Оптические приборы для измерения линейных и угловых величин в машиностроении. – М.: Станкин, 1995.

6. Тищенко О.Ф., Валединский А.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1977.

7. Толстов Ю.Г., Теврюков А.А. Инструментальные микроскопы. – М.: Высшая школа, 1971.

8. Сиберт У.М. Микроскопы. – М.: Мир, 1988.

Тема 7. Электрические средства измерений длины

1. Бирюков Г.С., Серко А.Л. Измерение геометрических величин и их метрологическое обеспечение. – М.: Издательство стандартов, 1987.

2. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

3. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. Учебник. – М.: Машиностроение, 1983.

4. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.

5. Основы метрологии и электрические измерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.

6. Поверка мер и механических приборов для измерения длин и углов. – М.: Издательство стандартов, 1963.
7. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология и метрологическое обеспечение. Учебник. – М.: Высшая школа, 2008.
8. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. Учебное пособие. – М.: Логос, 2000.
9. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001.
10. Тюрин Н.И. Введение в метрологию. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1985.
11. Хромой Б.П., Моисеев Ю.Г. Электрорадиоизмерения. – М.: Радио и связь, 1985.
12. Чистяков М.Н. Справочник молодого рабочего по электроизмерительным приборам. – М.: Высшая школа, 1990.
13. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
14. Электрические измерения. Учебник. Под ред. А.В. Фремке и Е.М. Душина. – Л.: Энергия, 1980.

Тема 8. Методы и средства измерений прямолинейности и плоскостности

1. Бирюков Г.С., Серко А.Л. Измерение геометрических величин и их метрологическое обеспечение. – М.: Издательство стандартов, 1987.
2. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. Учебное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
3. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
4. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Высшая школа, 2002.
5. Чудов В.А., Цидулько Ф.В., Фредгейм Н.И. Размерный контроль в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1982.

Тема 9. Методы и средства измерений шероховатости поверхностей

1. Боднер В.А., Алферов А.В. Измерительные приборы. – М.: Машиностроение, 1989.
2. Дунин – Барковский И.В., Карташова А.Н. Измерения и анализ шероховатости, волнистости и некруглости поверхности. – М.: Машиностроение, 1978.
3. Измерительные приборы в машиностроении. Под ред. Г.Д. Бурдуна и Б.А. Тайца. – М.: Машиностроение, 1964.
4. Основы технологии машиностроения. Учебник. Под ред. В.С. Корсакова. – М.: Машиностроение, 1977.

5. Саркин В.И. Шероховатость поверхности часовых деталей. Труды семинара «Качество поверхности деталей машин», сборник №4. – М.: АН СССР, 1989.

6. Технология машиностроения. В 2 томах. Под ред. А.М. Дальского. – М.: МГТУ, 2001.

7. Шероховатость поверхностей, теоретико-вероятностный подход. Под ред. А.А. Первозванского. – М.: Наука, 1975.

8. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технологии измерения. – М.: Машиностроение, 1986.

Тема 10. Средства измерений твердости металлов

1. Асланян Э. Метрологическое обеспечение измерений твердости // Измерительная техника. 2005. №11.

2. Белкин И.М. Допуски и посадки. Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 1992.

3. Брянский Л.Н., Дойников А.С., Крупин Б.Н. Метрология. Шкалы, эталоны, практика. – М.: ВНИИФТРИ, 2004.

4. Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Материаловедение. – М.: Металлургия, 1989.

5. Гудков А., Славский Ю. Методы измерений твердости металлов и сплавов. – М.: Металлургия, 1982.

6. Гуляев А.П. Металловедение. Учебник. – М.: Металлургия, 1986.

7. Допуски и посадки. Справочник в 2 ч. / Под ред. В.Д. Мягкова. – Л.: Машиностроение, 1982.

8. Кирнос В.И. Измерение механических характеристик материалов. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1976.

9. Классен К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. – М.: Постмаркет, 2000.

10. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Высшая школа, 2002.

11. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин. Учебное пособие. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.

Тема 11. Средства измерений времени

1. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 1985.

2. Деньгуб В.М., Смирнов В.Г. Единицы величин. Словарь-справочник. – М.: Издательство стандартов, 1990.

3. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

4. Климишин И.А. Календарь и хронология. – М.: Наука, 1985.

5. Кончаловский В.Ю. Цифровые измерительные устройства. Учебное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

6. Коротцев О.Н. Астрономия для всех. – СПб.: Азбука-классика, 2008.
7. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. Учебное пособие. – М.: Логос, 2000.
8. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001.
9. Тюрин Н.И. Введение в метрологию. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1985.
10. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

Тема 12. Тахометры

1. Бабилов М.А., Носинский А.В. Элементы и устройства автоматики. – М.: Высшая школа, 1975.
2. Бородин И.Ф. Технические средства автоматики. – М.: Колос, 1982.
3. Бородин И.Ф., Кирилин Н.И. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов. – М.: Колос, 1977.
4. Бурмистрова Л.А. Тахометры. Общие технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1982.
5. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
6. Илюнина К.К. Справочник по электроизмерительным приборам. – Л.: Машиностроение, 1983.
7. Колесов Л.В. Основы автоматики. Учебник – М.: Колос, 1984.
8. Копылов И.П. Электрические машины. Учебник. – М.: Высшая школа, 2002.
9. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
10. Лысенкина В.М. Тахометры. Термины и определения. – М.: Издательство стандартов, 1991.
11. Проектирование радиоэлектронных средств. Учебное пособие. Под ред. О.В. Алексеева. – М.: Высшая школа, 2000.
12. Справочник конструктора РЭА. Общие принципы конструирования. – М.: Радио, 2000.
13. Технология радиоэлектронных устройств и автоматизация производства. Под общей ред. А.П. Достанко. – Минск: Вышняя школа, 2002.
14. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

Тема 13. Электронно-счетные частотомеры

1. Терешин Г.М., Пышкина Т.Г. Электрорадиоизмерения. – М.: Энергия, 1975.
2. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

Тема 14. Меры массы

1. Банников Ю.А. Метрология. – М.: Мир, 1988.
2. Воронцов А.И., Щетинский Е.А., Никодимов И.Д. Рычажные системы. – М.: Агропромиздат, 1989.
3. Макевнин С.Г., Вакулин А.А. Меры массы. – М.: Агропромиздат, 1991.
4. Миринов Г.Б. Торговое оборудование. – М.: Знание, 1989.
5. Физические величины. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1991.
6. Чертов А.Г. Физические величины. Справочник. – М.: Аквариум, 1997.
7. Шейко Г.Н., Черномор Л.А. Весовое оборудование. – М.: Медицина, 1986.
8. Яблонский О.П., Иванова В.А. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. Учебник. – Ростов н/Д: Феникс, 2004.

Тема 15. Механические весы

1. Абрамов В.А. Сертификация продукции и услуг. – М.: Ось-89, 2000.
2. Банников Ю.А. Метрология. – М.: Мир, 1988.
3. Весы и дозаторы весовые. Справочник. – М.: Машиностроение, 1981.
4. Вовченко П.И., Гаузнер С.И. Весовые устройства. – М.: Издательство стандартов, 1981.
5. Воронцов А.И., Щетинский Е.А., Никодимов И.Д. Рычажные системы. – М.: Агропромиздат, 1989.
6. Гаузнер С.И., Кивилис С.С., Осокина А.П., Павловский А.Н. Измерение массы, объема и плотности. Учебник. – М.: Издательство стандартов, 1982.
7. Завельский Ф.С. Масса и ее измерения. – М.: Наука, 1974.
8. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
9. Макевнин С.Г., Вакулин А.А. Меры массы. – М.: Агропромиздат, 1991.
10. Марков Н.Н. Метрологическое обеспечение в машиностроении. Учебник. – М.: Станкин, 1995.
11. Миринов Г.Б. Торговое оборудование. – М.: Знание, 1989.
12. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2002.
13. Степанова Ю.С. Альбом контрольно-измерительных приспособлений. Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 1998.
14. Стромберг А.Г. и др. Физическая химия. – М.: Высшая школа, 1973.
15. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001.
16. Шейко Г.Н., Черномор Л.А. Весовое оборудование. – М.: Медицина, 1986.

Тема 16. Электронные весы

1. Воронцов А.И., Щетинский Е.А., Никодимов И.Д. Рычажные системы. – М.: Агропромиздат, 1989.
2. Гаузнер С.И., Астахов С.С., Сердцева А.П., Турбабин А.В. Измерение массы, объема и плотности. Учебник. – М.: Издательство стандартов, 2003.
3. Гаузнер С.И., Кивилис С.С., Осокина А.П., Павловский А.Н. Измерение массы, объема и плотности. Учебник. – М.: Издательство стандартов, 1982.
4. Миринов Г.Б. Торговое оборудование. – М.: Знание, 1989.
5. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 80. – М.: Издательство стандартов, 1987.
6. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 87. – М.: Издательство стандартов, 1989.
7. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 97. – М.: Издательство стандартов, 1991.
8. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристалльных микроконтроллерах. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
9. Тюрин Н.И. Введение в метрологию. – М.: Издательство стандартов, 1985.
10. Хансуваров К.И., Цейтлин В.Г. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1990.
11. Хвоц С.Т. Микропроцессоры и микроЭВМ в системах автоматического управления. Справочник. – Л.: Машиностроение, 1987.
12. Шарапов А.В. Цифровая и микропроцессорная техника. Учебное пособие. – Томск: ТИАСУР, 1997.
13. Шейко Г.Н., Черномор Л.А. Весовое оборудование. – М.: Медицина, 1986.

Тема 17. Деформационные манометры

1. Беленький А.М., Бердышев В.Ф., Блинов О.М., Морозов В.А. Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы. Учебник. – М.: Металлургия, 1981.
2. Гонек Н.Ф. Манометры. – Л.: Машиностроение, 1979.
3. Граменицкий В.Н. Грузопоршневые измерительные приборы. – М.: Высшая школа, 1973.
4. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

5. Кузьменко А.И. Приборы для контроля и автоматического регулирования технологических и теплоэнергетических процессов. – М.: Высшая школа, 1973.
6. Мурин Г.А. Теплотехнические измерения. Учебник. – М.: Энергия, 1979.
7. Фарзани Н.Г., Илясов Л.В., Азим-заде А.Ю. Технологические измерения и приборы. – М.: Высшая школа, 1989.
8. Хансуваров К.И., Цейтлин В.Г. Техника измерения давления расхода количества и уровня жидкости, газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1990.
9. Шабалин С.А. Прикладная метрология в вопросах и ответах. – М.: Издательство стандартов, 1986.
10. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
11. Электрические измерения. Учебник. Под ред. А.В. Фремке и Е.М. Душина. – Л.: Энергия, 1980.

Тема 18. Дифференциальные манометры

1. Андрюхина О.Б., Граменицкий В.Н. Образцовые грузопоршневые приборы для измерения давления, силы и массы. – М.: Манометр, 1969.
2. Борхес Х.Л., Квасов В.Л. Промышленное приборостроение. – М.: Мир, 1983.
3. ГОСТ 18140-84. Дифференциальные манометры.
4. Жоховский М.К. Теория и расчет приборов с неуплотненным поршнем. – М.: Манометр, 1966.
5. Жоховский М.К. Техника измерения давления и разрежения. – М.: Манометр, 1952.
6. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
7. Справочник измерительных приборов. – М.: Приборстройиздат, 1982.
8. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001.
9. Хансуваров К.И. Точные приборы для измерения абсолютного давления. – М.: Манометр, 1971.

Тема 19. Грузопоршневые манометры

1. Богдатыев Е.Е., Колпаков В.К. Измерение переменных давлений. – М.: Издательство стандартов, 1983.
2. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1985.
3. Ерюхин А.В. Исследование в области высоких давлений. – М.: Издательство стандартов, 1967.
4. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. – М.: Машиностроение, 1983.

5. Широков К.П. Общие вопросы метрологии. – М.: Машиностроение, 1997.

6. Широкова Л.А., Михайлов В.И. Автоматизация, приборы контроля и регулирования производственных процессов в нефтяной и нефтехимической промышленности. – М.: Машиностроение, 1964.

7. Шкатов Е.Ф. Технологические измерения и КИП на предприятиях химической промышленности. – М.: Химия, 1986.

Тема 20. Жидкостные термометры

1. Алферов А.В., Боднер В.А. Измерительные приборы. Том 1. – М.: Издательство стандартов, 1986.

2. Крамарухин Ю.Е. Приборы для измерения температуры. – М.: Машиностроение, 1991.

3. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. Учебное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1986.

4. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.

5. Тюрин Н.И. Введение в метрологию. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1985.

6. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.

7. Сосновский А.Г. Измерение температур. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1970.

8. Харт Х. Введение в измерительную технику. – М.: Мир, 1999.

9. Фандеев П.Н., Луцаев Г.А., Карчков В.А. Специальные термометры с термопреобразователями сопротивления. – М.: Знание, 2002.

Тема 21. Термометры сопротивления

1. Бойцова В.В. Основы стандартизации в машиностроении. – М.: Издательство стандартов, 2001.

2. Коротков В.П., Тайц Б.А. Основы метрологии и теории точности измерительных устройств. – М.: Издательство стандартов, 1998.

3. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. – М.: Энергия, 1978.

4. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.

5. Фандеев П.Н., Луцаев Г.А., Карчков В.А. Специальные термометры с термопреобразователями сопротивления. – М.: Знание, 2002.

6. Электрические измерения. Учебник. Под ред. А.В. Фремке и Е.М. Душина. – Л.: Энергия, 1980.

7. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 2002.

Тема 22. Термоэлектрические термометры

1. Асс Б.А., Антипов Е.Ф., Жукова Н.М. Детали авиационных приборов. – М.: Машиностроение, 1966.
2. Басманов А.С., Широков Ю.Ф. Микропроцессоры и однокристалльные микроЭВМ. Номенклатура и функциональные возможности. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
3. Боднер В.А. Авиационные приборы. – М.: Машиностроение, 1969.
4. Браславский Д.А. Приборы и датчики летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1970.
5. Криксунов Л.З. Справочник по основам инфракрасной техники. – М.: Советское радио, 1978.
6. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
7. Линевег Ф. Измерение температур в технике. Справочник. – М.: Metallurgy, 1980.
8. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
9. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
10. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. – М.: Энергия, 1978.
11. Сосновский А.Г. Измерение температур. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1970.
12. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин. Учебное пособие. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
13. Стефани Е.П. Основы расчета настройки регуляторов теплоэнергетических процессов. – М.: Энергия, 1972.
14. Телегин А.С., Авдеева В.Г. Теплотехника и нагревательные устройства. – М.: Metallurgy, 1985.
15. Температурные измерения. Справочник. – Киев: Наукова думка, 1989.
16. Устройство печати знаковитизирующее малогабаритное СМП 6327. Руководство по эксплуатации. – Уфа: Завод пишущих машин, 1987.
17. Чистяков С.Ф., Радун Д.В. Теплотехнические измерения и приборы. – М.: Высшая школа, 1972.
18. Шрамкова Е.Г. Электрические измерения. Средства и методы измерений. – М.: Энергия, 1972.
19. Щелкунов Н.Н., Дианов А.П. Микропроцессорные средства и системы. – М.: Радио и связь, 1989.
20. Электрические измерения. Учебник. Под ред. А.В. Фремке и Е.М. Душина. – Л.: Энергия, 1980.

Тема 23. Пирометры

1. Гордов А.Н. Основы пирометрии. – М.: Высшая школа, 1971.
2. Кременчугский Л.С., Ройцина О.В. Пироэлектрические приемники излучения. – Киев: Наукова думка, 1979.
3. Линеверг Ф. Измерение температур в технике. Справочник. – М.: Металлургия, 1980.
4. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. – М.: Энергия, 1978.
5. Рибо Г. Оптическая пирометрия. – М.: Машгиз, 1964.
6. Теплотехнический справочник. – М.: Энергия, 1976.
7. Температурные измерения. Справочник. – Киев: Наукова думка, 1989.
8. Чистяков С.Д., Радун Д.В. Теплотехнические измерения и приборы. – М.: Высшая школа, 1972.

Тема 24. Расходомеры переменного перепада давления

1. Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в пищевой промышленности. Под ред. Л.А. Широкова. – М.: Агропромиздат, 1986.
2. Бирюков Б.В., Данилов М.А., Кивилис С.С. Точные измерения расхода жидкостей. – М.: Знание, 1977.
3. Богдатыев Е.Е., Колтаков В.К., Федяков Е.М. Измерение переменных давлений. – М.: Энергия, 1984.
4. Головинский О.И. Основы автоматики. – М.: Машиностроение, 1987.
5. Камрезе А.Н., Фитерман М.Я. Контрольно-измерительные приборы и автоматика. – М.: Издательство стандартов, 1980.
6. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества. Справочник. – Л.: Машиностроение, 1989.
7. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. – М.: Машиностроение, 1983.
8. Петров И.К. Технологические измерения и приборы в пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986.
9. Пронько В.В. Технологические приборы и КИП в пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1989.
10. Прохоров В.А. Основы автоматизации аналитического контроля химических производств. – М.: Химия, 1984.
11. Цейтлин В.Г. Расходоизмерительная техника. – М.: Издательство стандартов, 1977.
12. Хансуваров К.И., Цейтлин В.Г. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1990.

Тема 25. Расходомеры постоянного перепада давления

1. Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в пищевой промышленности. Под ред. Л.А. Широкова. – М.: Агропромиздат, 1986.
2. Бойцова В.В. Основы стандартизации в машиностроении. – М.: Издательство стандартов, 2001.
3. Бирюков Б.В., Данилов М. А., Кивилис С.С. Точные измерения расхода жидкостей. – М.: Знание, 1977.
4. ГОСТ 25668-83. Расходомеры. Основные параметры.
5. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
6. Классен К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. – М.: Постмаркет, 2000.
7. Коротков В.П., Тайц Б.А. Основы метрологии и теории точности измерительных устройств. – М.: Издательство стандартов, 2003.
8. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества. – Л.: Машиностроение, 1989.
9. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. – М.: Машиностроение, 1983.
10. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
11. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
12. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2002.
13. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
14. Петров И.К. Технологические измерения и приборы в пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986.
15. Пронько В.В. Технологические приборы и КИП в пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1989.
16. Прохоров В.А. Основы автоматизации аналитического контроля химических производств. – М.: Химия, 1984.
17. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. Учебное пособие. – М.: Логос, 2000.
18. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин. Учебное пособие. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
19. Хансуваров К.И. Техника измерения давления, расхода количества и уровня жидкости, газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1989.
20. Хансуваров К.И., Цейтлин В.Г. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1990.
21. Цейтлин В.Г. Расходоизмерительная техника. – М.: Издательство стандартов, 1974.

22. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1999.

Тема 26. Электромагнитные расходомеры

1. Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в пищевой промышленности. Под ред. Л.А. Широкова. – М.: Агропромиздат, 1986.
2. Боднер В.А. Измерительные приборы. В 2 т. – М.: Мир, 1998.
3. Вельт И.Д., Гудковая И.Н. Современное состояние и перспективы развития электромагнитных расходомеров-Г.: ЦНИИТЭИ приборостроения, 1978.
4. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. – Л.: Энергоатомиздат, 1988.
5. Корсунский Л.М. Электромагнитные гидрометрические приборы. – Г.: Стандартгиз, 1964.
6. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества. – Л.: Машиностроение, 1989.
7. Кукин П.П., Лапшин В.Л. и др. Безопасность технологических проектов. Охрана труда. – М.: Высшая школа, 1999.
8. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. – М.: Машиностроение, 1983.
9. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. Учебное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
10. Петров И.К. Технологические измерения и приборы в пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986.
11. Пронько В.В. Технологические приборы и КИП в пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1989.
12. Прохоров В.А. Основы автоматизации аналитического контроля химических производств. – М.: Химия, 1984.
13. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. Учебное пособие. – М.: Логос, 2000.
14. Хансуваров К.И. Техника измерения давления, расхода количества и уровня жидкости, газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1989.
15. Хансуваров К.И., Цейтлин В.Г. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1990.
16. Цейтлин В.Г. Расходоизмерительная техника. – М.: Издательство стандартов, 1974.

Тема 27. Анемометры

1. Горлин С.М., Слезингер И.И. Аэромеханические измерения. – М.: Энергия, 1964.
2. Динамическая метеорология. Теоретическая метеорология. Под ред. Д.Л. Лайхтмана. – Л.: Гидрометеоздат, 1976.

3. Журнал «Крылья Родины». №8, 1989.
4. Матвеев Л.Т. Курс общей физики атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.
5. Моргунов В.К. Основы метеорологии, климатологии, метеорологические приборы и методы наблюдений. – Л.: Феникс, 2005.
6. Политехнический словарь. Под ред. Артоболевского. – М.: Советская энциклопедия, 1976.
7. Понов С.Г. Измерение воздушных потоков. – М.: Гидрометеиздат, 1947.
8. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 96. – М.: Издательство стандартов, 1992.
9. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 100. – М.: Издательство стандартов, 1992.
10. Хромов С.П., Мамонтова Л.И. Метеорологический словарь. – Л.: Гидрометеиздат, 1974.

Тема 28. Механические счетчики объема жидкостей и газов

1. Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в пищевой промышленности. Под ред. Л.А. Широкова. – М.: Агропромиздат, 1986.
2. Васильев Л.А. Основы метрологии и измерительные приборы. Учебное пособие. – Донецк: ДонНТУ, 2004.
3. Гаузнер С.И., Астахов С.С., Сердцева А.П., Турбабин А.В. Измерение массы, объема и плотности. Учебник. – М.: Издательство стандартов, 2003.
4. Гаузнер С.И., Кивилис С.С., Осокина А.П., Павловский А.Н. Измерение массы, объема и плотности. Учебник. – М.: Издательство стандартов, 1982.
5. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ. – М.: Политехника, 2004.
6. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. – М.: Машиностроение, 1983.
7. Петров И.К. Технологические измерения и приборы в пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986.
8. Пронько В.В. Технологические приборы и КИП в пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1989.
9. Прохоров В.А. Основы автоматизации аналитического контроля химических производств. – М.: Химия, 1984.
10. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. Учебное пособие. – М.: Логос, 2005.
11. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 86. – М.: Издательство стандартов, 1989.
12. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 88. – М.: Издательство стандартов, 1989.

13. Хансуваров К.И. Техника измерения давления, расхода количества и уровня жидкости, газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1989.

14. Хансуваров К.И., Цейтлин В.Г. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1990.

15. Цейтлин В.Г. Расходоизмерительная техника. – М.: Издательство стандартов, 1974.

16. Ястребов А.С. Метрология, Стандартизация и технические средства измерения. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 29. Средства измерений тепловой мощности и энергии

1. Бражкина А.Т. Общая электроника. – М.: Высшая школа, 1985.

2. Васильев А.С. Основы метрологии и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1980.

3. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.

4. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 86. – М.: Издательство стандартов, 1989.

5. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 88. – М.: Издательство стандартов, 1989.

Тема 30. Гидростатические уровнемеры

1. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Под ред. О.Ф. Тищенко. – М.: Машиностроение, 1977.

2. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. – М.: Машиностроение, 1983.

3. Мурин Г.А. Теплотехнические измерения. – М.: Энергия, 1987.

4. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.

5. Хансуваров К.И. Техника измерения давления, расхода количества и уровня жидкости, газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1989.

6. Хансуваров К.И., Цейтлин В.Г. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1990.

7. Цейтлин В.Г. Расходоизмерительная техника. – М.: Издательство стандартов, 1974.

8. Шкатов Е.Ф. Технологические измерения и КИП на предприятиях химической промышленности. – М.: Химия, 1986.

9. Электрические измерения. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
10. Электрические измерения. Под ред. Ш.М. Алукер. – М.: Машгиз, 1966.

Тема 31. Поплавковые и буйковые уровнемеры

1. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1985.
2. Железняков Г.В. Гидрология и гидрометрия. Учебник. – М.: Высшая школа, 1981.
3. Железняков Г.В. Гидрометрия. – М.: Высшая школа, 1983.
4. Кудряшов Л.С., Гуринович Г.В., Рензеева Т.В. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством пищевой продукции. Учебное пособие. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997.
5. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. – М.: Машиностроение, 1983.
6. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
7. Тюрин Н.И. Введение в метрологию. – М.: Издательство стандартов, 1973.
8. Шкатов Е.Ф. Технологические измерения и КИП на предприятиях химической промышленности. – М.: Химия, 1986.

Тема 32. Электрические уровнемеры

1. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. – М.: Машиностроение, 1983.
2. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
3. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Павловский А.Н. Измерение расхода и количества жидкостей, газа и пара. – М.: Издательство стандартов, 1987.
5. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. Учебное пособие. – М.: Логос, 2000.
6. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Вып. №92. Описание утвержденных образцов. – М.: Издательство стандартов, 1991.
7. Хансуваров К.И. Техника измерения давления, расхода количества и уровня жидкости газа и пара. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1989.
8. Широкова Л.А., Михайлов В.И. Автоматизация, приборы контроля и регулирования производственных процессов в нефтяной и нефтехимической промышленности. – М.: Машиностроение, 1964.
9. Шкатов Е.Ф. Технологические измерения и КИП на предприятиях химической промышленности. – М.: Химия, 1986.

Тема 33. Электромеханические средства измерений электрических величин

1. Китаев Е.В. Курс общей электротехники. – М.: Машгиз, 1964.
2. Кузнецов В.А., Исаев Л.К., Шайко И.А. Метрология. – М.: Стандартиформ, 2005.
3. Лебедев А.Г. Метрология, сертификация, стандартизация. – М.: – Рубцовск, 2003.
4. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
5. Малиновский В.Н., Демидова – Панферова Р.М. и др. Электрические измерения. Учебное пособие. – Л.: Энергоатомиздат, 1985.
6. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2005.

Тема 34. Меры электрических величин

1. Деньгуб В.М., Смирнов В.Г. Единицы величин. Словарь-справочник. – М.: Издательство стандартов, 1990.
2. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
3. Любимов Л.И., Форсилова И.Д. Проверка средств электрических измерений. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
4. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2005.
5. Основы метрологии и электрические измерения. Под ред. Б.Я. Авдеева. – М.: Высшая школа, 1987.
6. Стромберг А.Г. и др. Физическая химия. – М.: Высшая школа, 1973.
7. Электрические измерения. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
8. Электрические измерения. Учебник. Под ред. А.В. Фремке и Е.М. Душина. – Л.: Энергия, 1980.

Тема 35. Средства измерений электрической мощности и энергии

1. Балонкина И.И., Кутай А.К., Сорочкин Б.М. Точность и производственный контроль в машиностроении. Справочник. – Л.: Машиностроение, 1983.
2. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Новости электротехники. Информационно – справочное издание №2, 2004.
4. Малиновский В.Н., Демидова – Панферова Р.М. и др. Электрические измерения. Учебное пособие. – Л.: Энергоатомиздат, 1985.

5. Технический контроль в машиностроении. Справочник проектировщика. – М.: Машиностроение, 1987.

6. Шевцов Е.К. Справочник по поверке и наладке приборов. – Киев: Техника, 1981.

7. Электротехнический справочник. Под ред. В.Г. Герасимова. – М.: МЭИ, 1998.

Тема 36. Методы и средства измерений напряжения в высоковольтных электрических сетях

1. Безикович А.Я., Шапиро Е.З. Измерение электрической мощности. – Л.: Энергоатомиздат, 1984.

2. Касаткин А.С., Немцев М.В. Электротехника. Учебное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1983.

3. Коротков В.П., Тайц Б.А. Основы метрологии и теории точности измерительных устройств. – М.: Издательство стандартов, 1998.

4. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2002.

5. Спектор С.А. Измерение больших постоянных токов. – Л.: Энергоатомиздат, 1991.

6. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин. Учебное пособие. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.

7. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001.

8. Цидулько Ф.В. Основы метрологии. Конспект лекций. – М.: Издательство стандартов, 1976.

9. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1979.

Тема 37. Измерительные трансформаторы тока и напряжения

1. Бабилов М.А., Носинский А.В. Элементы и устройства автоматики. – М.: Высшая школа, 1975.

2. Бородин И.Ф., Кирилин Н.И. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов. – М.: Колос, 1977.

3. Бородин И.Ф. Технические средства автоматики. – М.: Колос, 1982.

4. Вольдек А.И. Электрические машины. – СПб.: Питер, 2008.

5. Колесов Л.В. Основы автоматики. – М.: Колос, 1984.

6. Трансформаторы силовые и измерительные. Справочник. Под ред. Е.Г. Акимова. – М.: Энергия, 2005.

7. Электрические измерения. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

Тема 38. Методы и средства измерений электрического сопротивления

1. Волынский Б.А., Зейн Е.Н., Шатерников В.Е. Электротехника. Учебное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
2. Вострокнутов Н.Г. Электрические измерения. – М.: Высшая школа, 1966.
3. Котур В.И., Скомская М.А., Храмова Н.Н. Электрические измерения и электроизмерительные приборы. Учебник. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
4. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
5. Планидин В.Ф. Электрические измерения и приборы. – М.: Знание, 2007.
6. Ракович Н.В. Электроизмерительные приборы. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
7. Справочник по электроизмерительным приборам. Под ред. К.К. Илюнина. – М.: Машиностроение, 1985.
8. Тимко К.М. Справочник электрика. – М.: Машиностроение, 1983.
9. Турчин А.М. Электрические измерения. Общий курс. Учебное пособие. – М.: Госэнергоиздат, 1961.
10. Чеголин П.М. Измерение сопротивлений. – М.: Энергия, 1999.
11. Шевченко Н.Г., Худяев В.В. Электронные измерительные приборы. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
12. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
13. Электротехника. Учебник. Под ред. В.Г. Герасимова. – М.: Высшая школа, 1983.
14. Электротехника. Учебное пособие. Под ред. В.С. Пантюшина. – М.: Высшая школа, 1976.

Тема 39. Методы и средства измерений индуктивности и ёмкости

1. Измерения в промышленности. Справочник в 3 книгах. – М.: Металлургия, 1990.
2. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Илюкович А.М. Техника электрометрии. – М.: Энергия, 1976.
4. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
5. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. Под ред. проф. А.С. Сигова. – М.: Форум ИНФРА-М, 2005.
6. Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Учебник. – М.: Высшая школа, 2000.
7. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2002.
8. Основы измерительной техники. Под ред. М.И. Левина. – М.: Машиностроение, 1972.

9. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
10. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. – М.: Высшая школа, 2004.
11. Физические величины. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1992.
12. Цапенко М.П. Измерительные информационные системы. – М.: Энергоатомиздат, 1974 .
13. Чижикова Т.В. Стандартизация, сертификация и метрология. Основы взаимозаменяемости. – М.: Колос, 2002.
14. Шваб А. Измерения на высоком напряжении. – М.: Энергия, 1973.
15. Шульц Ю. Электроизмерительная техника. 1000 понятий для практиков. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
16. Электрические измерения. Средства и методы измерений. Под ред. Е.Г. Шрамкова. – М.: Высшая школа, 1972.
17. Электрические измерительные преобразователи. Под ред. Р.Р. Харченко. – М.: Энергоатомиздат, 1967.

Тема 40. Электрические измерительные мосты постоянного тока

1. Авдеев Б.Я. Основы метрологии и электрические измерения. – М.: Энергия, 1987.
2. Аналоговые электроизмерительные приборы. Под ред. А.А. Преображенского. – М.: Высшая школа, 1979.
3. Андреев А.А. Автоматические показывающие самопишущие регулирующие приборы. – Л.: Машиностроение, 1973.
4. Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин. – М.: Высшая школа, 1982.
5. ГОСТ 7165-78. Мосты постоянного тока измерительные. Общие технические условия.
6. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
7. Кузнецов В.А., Исаев Л.К., Шайко И.А. Метрология. – М.: Стандартиформ, 2005.
8. Лебедев А.Г. Метрология, сертификация, стандартизация. – Рубцовск, РИИ, 2003.
9. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
10. Малиновский В.Н., Демидова – Панферова Р.М. и др. Электрические измерения. Учебное пособие. – Л.: Энергоатомиздат, 1985.
11. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2002.
12. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.

Тема 41. Электрические компенсаторы (потенциометры) постоянного тока

1. Авдеев Б.Я. Основы метрологии и электрические измерения. – М.: Энергия, 1980.
2. Бердичевский М.Г., Иванцов В.А., Лапин Б.А., Якубов А.Г. Электроизмерительные самопишущие приборы. – М.: Машиностроение, 1981.
3. Дьяченко К.П., Зорин Д.И., Новицкий П.В. и др. Электрические измерения. – М.: Энергия, 1972.
4. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
5. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин. Учебное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
6. Фремке А.В. Электрические измерения. – Л.: Энергия, 1973.
7. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
8. Электрические измерения. Учебник. Под ред. А.В. Фремке и Е.М. Душина. – Л.: Энергия, 1980.
9. Электротехника. Учебник. Под ред. В.Г. Герасимова. – М.: Высшая школа, 1983.

Тема 42. Автоматические промышленные мосты и потенциометры

1. Алукер Ш.М. Электрические измерения. – М.: Издательство стандартов, 1990.
2. Бабилов М.А., Носинский А.В. Элементы и устройства автоматики. – М.: Высшая школа, 1975.
3. Бородин И.Ф., Кириллин Н.И. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов. – М.: Колос, 1977.
4. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
5. Колесов Л.В. Основы автоматики. Учебник. – М.: Колос, 1984.
6. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
7. Фремке А.В. Электрические измерения. – Л.: Энергия, 1973.
8. Электрические измерения. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

Тема 43. Электронные аналоговые вольтметры

1. Аналоговые электроизмерительные приборы. Под ред. А.А. Преображенского. – М.: Высшая школа, 1979.
2. Иванов А.Г., Бурдун Т.Д. Измерительные приборы в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1964.

3. Иванов А.Г. Контроль измерительных средств в машиностроении. – М.: Машгиз, 1954.
4. Коротков В.П., Тайц Б.А. Основы метрологии и точность механизмов приборов. – М.: Машгиз, 1961.
5. Малиновский В.Н. Электрические измерения. – М.: Энергия, 1973.
6. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
7. Справочник по радиоизмерительным приборам. В 3 томах. Под ред. В.С. Насонова. – М.: Советское радио, 1979.
8. Справочник по электроизмерительным приборам. Под ред. К.К. Илюхина. – Л.: Энергоатомиздат, 1983.
9. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

Тема 44. Электронные цифровые вольтметры

1. Вострокнутов Н.Н. Испытания и поверка цифровых измерительных устройств. – М.: Энергоатомиздат, 1977.
2. Вострокнутов Н.Н. Цифровые измерительные устройства. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
4. Мирский Г.Я. Электронные измерения. – М.: Радио и связь, 1986.
5. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2002.
6. Основы метрологии и электроизмерения. Под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
7. Справочник по радиоизмерительным приборам. Под ред. В.С. Насонова. – М.: Советское радио, 1976.
8. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
9. Электрические измерения. Учебник. Под ред. А.В. Фремке и Е.М. Душина. – Л.: Энергия, 1980.

Тема 45. Измерительные генераторы звуковых (низких) частот

1. Артоболевский И.И. Политехнический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1976.
2. Берг А.И., Трапезников В.А. Энциклопедия современной техники. Автоматизация производства и промышленная электроника. Том 1. – М., 1962.
3. Воронцов А.Н. Краткий справочник по радиоизмерительной аппаратуре. – М.: Машиностроение, 1984.
4. Герасимов В.Г. Основы промышленной электроники. – М.: Высшая школа, 1986.

5. Гладышев Г.И., Батура В.Г., Воронцов А.Н. Краткий справочник по радиоизмерительной аппаратуре. – Киев: Наукова думка, 1966.
6. Душин Е.М. Основы метрологии и электрические измерения. – Л.: Энергоиздат, 1987.
7. Касаткин А.С., Перекалин М.А. Электротехника. – М.: Госэнергоиздат, 1963.
8. Осипов К.Д., Пасынков В.В. Справочник по радиоизмерительным приборам. – М., 1964.
9. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 78. – М.: Издательство стандартов, 1987.
10. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 83. – М.: Издательство стандартов, 1988.
11. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 100. – М.: Издательство стандартов, 1992.

Тема 46. Электронно-лучевые осциллографы

1. Алукер Ш.М. Электрические измерения. – М.: Издательство стандартов, 1990.
2. Атомаян Э.Т. Приборы и методы измерения электрических величин. – М.: Высшая школа, 1982.
3. Власова В.В., Павлов С.Е. Осциллографические методы измерений. – М.: МАИ, 1990.
4. Викторов В.А., Линкин Б.В. Измерение количества и плотности различных сред. – М.: Энергия, 1972.
5. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
6. Классен К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. – М.: Постмаркет, 2000.
7. Кобызев Г.Н., Хандамиров В.Л. Электронный осциллограф. Учебное пособие. – М.: МГТУ, 2004.
8. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Юнити – Дана, 2001.
9. Кукуш В.Д. Электрорадиоизмерения. – Л.: Энергоатомиздат, 1983.
10. Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин (Измерительные преобразователи). – Л.: Энергоатомиздат, 1983.
11. Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. Учебник. – М.: Юрайт, 2002.
12. Малиновский В.Н. Электрические измерения. – М.: Издательство стандартов, 1989.
13. Мирский Г.Л. Электронные измерения. – М.: Радио и связь, 1986.

14. Найденов А.И., Новотовский В.А. Электронно-лучевые осциллографы. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
15. Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Высшая школа, 2000.
16. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001.
17. Цапенко М.П. Измерительные информационные системы (Принципы построения). – М.: Энергия, 1974.
18. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
19. Электрические измерения. Учебник. Под ред. А.В. Фремке и Е.М. Душина. – Л.: Энергия, 1980.
20. Электрические измерения неэлектрических величин. Под ред. П.В. Новицкого. – Л.: Энергия, 1977.
21. Электронно-лучевой осциллограф. Под ред. С.А. Кирова. – М.: МГУ, 2006.

Тема 47. Методы и средства измерений магнитных величин

1. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Исаев Л.К., Малиновский В.Д. Обеспечение качества. – М.: Издательство стандартов, 2001.
3. Маслов Ю.Н. Магнитные измерения и приборы. – М.: Высшая школа, 1989.
4. Подлепа С.А., Осташев А.С. Проблемы стандартизации и сертификации информационно – технических средств и систем. – М.: Стандарты и качество, 1996.
5. Селезнев Ю.В. Методы и устройства магнитных и электрических измерений. – М.: Наука, 1974.

Тема 48. Плотномеры жидкостей

1. Бобровников Г.Н., Катков А.Г. Методы измерения уровня. – М.: Машиностроение, 1977.
2. Богдатыев Е.Е., Колтаков В.К. Измерение переменных давлений. – М.: Издательство стандартов, 1984.
3. Гаузнер С.И., Кивилис С.С., Осокина А.П., Павловский А.Н. Измерение массы, объема и плотности. Учебник. – М.: Издательство стандартов, 1982.
4. Глыбин И.П. Автоматические плотномеры. – Киев: Наукова думка, 1965.
5. Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
6. Кивилис С.Ш. Приборостроение и средства автоматики. Том 2, книга 2. – М.: Машиностроение, 1964.

7. Кузьмин С.Т., Липавский В.Н., Смирнов П.Ф. Промышленные приборы и средства автоматизации в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. – М.: Издательство стандартов, 1987.

8. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2002.

9. Павловский А.М. Измерение расхода и количества жидкостей. – М.: Издательство стандартов, 1967.

10. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001.

11. Цейтлин В.Г. Расходоизмерительная техника. – М.: Издательство стандартов, 1974.

12. Шкатов Е.Ф. Технологические измерения и КИП на предприятиях химической промышленности. – М.: Химия, 1986.

Тема 49. Вискозиметры жидкостей

1. Белкин И.М., Виноградов Г. Вискозиметр. – М.: Машиностроение, 1991.

2. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. Учебное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1985.

3. Леонов А.И. Ротационные приборы. – М.: Машиностроение, 1968.

4. Померанцев Н.М., Рыжков В.М., Скройкий Г.В. Физические основы измерения вязкости. – М.: Высшая школа, 1972.

5. Средства и методы измерения вязкости. Под ред. Е.Г. Шрамкова. – М., 1972.

6. Чечурина Е.Н. Приборы для измерения вязкости. – М.: Машиностроение, 1969.

Тема 50. Кондуктометры и кондуктометрические концентратомеры

1. Алиев И.И. Электрические аппараты. Справочник. – М.: Радио Софт, 2007.

2. Зимин Е.Н. Электрооборудование промышленных предприятий и установок. – М.: Энергоатомиздат, 1981.

3. Купряков Е.М. Стандартизация и качество промышленной продукции. – М.: Высшая школа, 1991.

4. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 96. – М.: Издательство стандартов, 1992.

5. Средства измерений, допущенные к выпуску в обращение в СССР. Описание утвержденных образцов. Выпуск 98. – М.: Издательство стандартов, 1992.

6. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Учебник. – М.: Высшая школа, 2001.

7. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

8. Электрические измерения физических величин. Методы измерений. Учебник. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.

Тема 51. Средства измерений водородного показателя (рН – метры)

1. Бейтс Р. Определение рН. Теория и практика. Учебник. – Л.: Высшая школа, 1972.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. – М.: Дрофа, 2002.
3. Кнорре Д.Г., Крылова Л.Ф., Музыкантов В.С. Физическая химия. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1981.
4. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Юнити – Дана, 2001.
5. Лабораторная техника химического анализа. Под ред. А.И. Бусеева. – М.: Химия, 1981.
6. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. – М.: Юрайт, 2004.
7. Мочалова И.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. М.: Высшая школа, 2005.
8. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2002.
9. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. Учебник. Под ред. В.М. Мишина. – М.: ЮНИТИ, 2007.
10. Пронько В.В. Технологические приборы и КИП в пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1989.
11. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. А.Д. Семенова. – Л.: Гидрометеиздат, 1977.
12. Фремке А.В. Электрические измерения. – Л.: Энергия, 1973.

Тема 52. Фотоэлектродиметры

1. Авдеев Б.Я., Антонюк Е.М. Основы метрологии и электрические измерения. Учебник. – М.: Агропромиздат, 1987.
2. Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в пищевой промышленности. Под ред. Л.А. Широкова. – М.: Агропромиздат, 1986.
3. Булатов М.И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрометрическим методам анализа. – Л.: Энергия, 1968.
4. Гуревич М.М. Цвет и его измерения. – Л.: Энергия, 1977.
5. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. – М.: Машиностроение, 1983.
6. Пономарев Л.К. Методические разработки по колориметрическим методам анализа. – Минск, 1970.
7. Прохоров В.А. Основы автоматизации аналитического контроля химических производств. – М.: Химия, 1984.
8. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

9. Электрические измерения. Учебник. Под ред. А.В. Фремке. – М.: Энергия, 1973.

Тема 53. Хроматографы

1. Бражников В.В. Приборы для хроматографии. – М.: Энергоатомиздат, 1973.

2. Жуховицкий А.А., Туркельтауб Н.М. Газовая хроматография. – М.: Машгиз, 1962.

3. Рачинский В. Введение в общую теорию динамики сорбции и хроматографии. – М.: Высшая школа, 1964.

4. Сакодынский К.И. Дифференциальные детекторы для газовой хроматографии. – М.: Машиностроение, 1974.

5. Фукс Н.А. Распределительная хроматография и ее место среди других хроматографических методов. – М.: Энергоатомиздат, 1991.

6. Чмутов К.В. Хроматография в тонких слоях. – М.: Машгиз, 1965.

7. Чмутов К.В., Авгуль В.Т. Автоматические приборы в колоночном хроматографическом анализе. – М.: Энергоатомиздат, 1961.

8. Электрические измерения. Учебник. Под ред. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

3.2.4. Структура и содержание работы

Структурными элементами работы являются: титульный лист; содержание; введение; основная часть; заключение; список литературы; приложение.

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей работы. Титульный лист должен содержать: название министерства, учебного заведения, факультета, на котором учится студент, название профилирующей кафедры, название реферата, номер варианта работы, номер группы, фамилию и инициалы студента, должность, фамилию и инициалы преподавателя, название города, в котором находится учебное заведение, год написания работы.

Содержание

Эта составная часть работы, как правило, оформляется на отдельном листе. Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц.

Введение

Введение является важной частью работы, подготавливается после написания ее основной части и включает в себя следующую информацию:

- постановку проблемы;
- обоснование актуальности исследования;
- цель и задачи исследования;

- объект и предмет исследования;
- методы и инструментарий исследования;
- информационную базу исследования;
- краткую характеристику структуры работы. Объем введения – 1-2 страницы.

Основная часть

Основная часть работы может включать теоретические и (или) эмпирические (практические) аспекты. Текст основной части должен быть разделен на разделы и подразделы. Важно, чтобы разделы и подразделы были соединены друг с другом логической последовательностью изложения без смысловых разрывов.

В основной части работы большое внимание следует уделить глубокому теоретическому освещению как темы в целом, так и отдельных ее вопросов, рассмотреть практические аспекты данной проблемы, проиллюстрировать с помощью конкретного фактического и цифрового материала. Материал следует излагать в соответствии с составленным планом. Объем основной части – 7-10 страниц.

Заключение

В заключении суммируются теоретические и практические выводы и предложения, которые были сделаны в ходе выполнения реферата. Они должны быть краткими и четкими, отражать позиции автора по рассмотренным проблемам. Объем заключения – 1-2 страницы.

Список литературы

Список литературы является составной частью работы и включает, как правило, не только те источники, на которые в работе имеются ссылки, но и те, которые студенты изучили при исследовании темы работы.

Приложение

Приложение оформляется в тех случаях, когда есть необходимость вынести из текста отдельные таблицы, схемы, формы документов и т.п., которые затрудняли бы изложение основной части. Ссылки по тексту на приложения обязательны. Объем приложения в листах не регламентируется и не входит в общий объем работы.

3.2.5. Оформление работы

Реферативная работа выполняется в машинописном или компьютерном варианте на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Текст работы излагается шрифтом Times New Roman и выравнивается по ширине листа, цвет шрифта – черный, кегль – 14, межстрочный интервал – полуторный. Текст оформляется с соблюдением следующих размеров полей страниц: левое – 30 мм, правое – 10 мм, нижнее и верхнее – 20 мм.

Названия таблиц, рисунков, заголовков глав и параграфов работы набираются через одинарный межстрочный интервал.

Текст работы должен быть напечатан аккуратно, без помарок, стилистических и орфографических ошибок, литературным языком, с использованием общепринятой терминологии.

Опечатки, опiski или графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью – рукописным способом.

Наиболее важные фразы, слова, предложения и абзацы в тексте допускается выделять жирным шрифтом, курсивом. Подчеркивания недопустимы.

Каждый раздел работы: введение, основная часть, заключение – должен начинаться с новой страницы. В заголовках не допускаются переносы слов, подчеркивание.

4. ЗАЩИТА РАБОТЫ

Защита имеет своей целью выявление степени раскрытия автором темы работы, самостоятельности и глубины изучения проблем, обоснованности выводов и предложений.

На защите работы студент должен показать не только знание темы, но и степень овладения научным методом мышления, логическим и статистическим анализом исследуемых проблем, способность к самостоятельному научному труду, умение четко и ясно излагать свои мысли и выводы. Речь должна быть ясной, грамматически точной, уверенной – это сделает ее понятной и убедительной.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ К ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТРОЛОГИЯ»

1. Задоя Н.И. Метрология: Уч. пособие / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2014. – 82 с.

2. Гончаров А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: Уч. пособие. – М.: Академия, 2008. – 240 с.

3. Баранников И.В. Метрология, стандартизация и сертификация в АСУ: Уч. пособие. – М.: Изд-во Горного университета, 2008. – 91 с.

4. Мишин В.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации: Учебник. – М.: ЮНИТИ, 2007. – 447 с.

5. Задоя Н.И. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Учебное пособие. – Рубцовск, РИИ, 2011. – 82 с.

6. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник. – М., 2004. – 335 с.

7. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / Ю.И. Борисов, А.С. Сигов, В.И. Нефедов и др. Под ред. проф. А.С. Сигова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 336 с.

Задоя Николай Иванович

ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

Рабочая программа и методическое пособие
для бакалавров факультета заочной формы обучения направления
«Электроэнергетика и электротехника»

Редактор Е.Ф. Изотова

Подписано в печать 15.10.14. Формат 60x84 /16.
Усл. печ. л. 2,38. Тираж 50 экз. Заказ 14 1304. Рег. №158.

Отпечатано в РИО Рубцовского индустриального института
658207, Рубцовск, ул. Тракторная, 2/6.