

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« _____ » декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ

Б1.В.05

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

13.03.02 Энергоэнергетика и электротехника

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Электроснабжение

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	9
4.3 Лабораторные работы.....	40
4.4 Семинары / практические занятия.....	40
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	41
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	41
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	41
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	41
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	42
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	42
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ семинаров / практических работ	42
9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта (курсовой работы), контрольной работы, РГР, реферата	
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	52
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	53
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	54
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	60
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	61
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	62

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Формирование знаний и умений, необходимых для квалифицированного метрологического обеспечения процессов производства и потребления электроэнергии; обоснование необходимости работ по стандартизации и сертификации для обеспечения требуемого качества; изучение нормативных документов по стандартизации и сертификации.

Задачи дисциплины

Способность использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-8	Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	знать: <ul style="list-style-type: none">- основные понятия и законы об обеспечении единства измерений;- виды измерений, средства измерений и их метрологические характеристики,- погрешности измерений;- основы метрологического обеспечения,- методы поверки,- процедуру сертификации. уметь: <ul style="list-style-type: none">- применять средства измерений электрических величин,- анализировать и применять полученную информацию;- поверять технические приборы;- работать с нормативными документами в области стандартизации и сертификации. владеть: <ul style="list-style-type: none">- методами выполнения измерений,- методами математического анализа для статистической обработки результатов измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.05 Метрология относится к вариативной части.

Дисциплина Метрология базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Теоретические основы электротехники, Электротехническое и конструкционное материаловедение, Электроника, Электрические и электронные аппараты.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Метрология представляет основу для изучения таких дисциплин, как: Техника высоких напряжений, Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения, Системы

электроснабжения городов и промышленных предприятий, Эксплуатация систем электроснабжения.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	2	4	216	90	18	36	36	99	-	экзамен
Заочная	2	-	216	20	4	8	8	187	-	экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	1		216	14	4	6	4	121	-	экзамен
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			4
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	90	20	90
Лекции (Лк)	18	20	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	-	36
Практические занятия (ПЗ)	36	-	36
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	99	-	99
Подготовка к лабораторным работам	33	-	33
Подготовка к практическим занятиям	33	-	33
Подготовка к экзамену в течение семестра	33	-	33
III. Промежуточная аттестация экзамен	27	-	27
Общая трудоемкость дисциплины, час.	216	-	216
зач. ед.	6	-	6

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	лабораторные работы	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Теоретические основы метрологии	113	8	36	36	33
1.1.	Метрология как деятельность. Основные понятия в области метрологии, роль измерений и значение метрологии	3	1	-	-	2
1.2.	Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, размерность, размер и значение измеряемой величины, единицы измерения физических величин. Системы единиц измеряемых величин. Постулаты метрологии.	3	1	-	-	2
1.3.	Виды измерений, классификация видов измерений. Методы измерений: метод непосредственной оценки, метод сравнения.	10	2	6	-	2
1.4.	Средства измерений, классификация средств измерений, метрологические характеристики средств измерений, нормирование метрологических характеристик средств измерений.	63	-	6	36	21
1.5.	Закономерности формирования результата измерений. Погрешности измерений, источники погрешностей	10	2	6	-	2
1.6.	Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».	21	1	18	-	2
1.7.	Структура и функции метрологических служб государственных органов управления и юридических лиц.	3	1	-	-	2
2.	Стандартизация	39	6	-	-	33
2.1.	Общая характеристика стандартизации Цели и задачи стандартизации Принципы стандартизации. Участники работ	11	1	-	-	10

	по стандартизации					
2.2.	Документы по стандартизации. Виды документов по стандартизации.	11	1	-	-	10
2.3.	Планирование работ по стандартизации, разработка и утверждение документов национальной системы стандартизации. Применение документов национальной системы стандартизации	8	2	-	-	6
2.4.	Международное и региональное сотрудничество в сфере стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК).	9	2	-	-	7
3.	Сертификация	37	4	-	-	33
3.1.	Общая характеристика сертификации. Сертификация как процедура подтверждения соответствия.	13	2	-	-	11
3.2.	Техническое регулирование. Принципы технического регулирования. Цели принятия технических регламентов	12	1	-	-	11
3.3.	Государственный контроль (надзор) за соблюдением требованиям технических регламентов	12	1	-	-	11
ИТОГО		189	18	36	36	99

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	лабораторные работы	семинары / практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Теоретические основы метрологии	102,25	2,25	8	8	84
1.1.	Метрология как деятельность. Основные понятия в области метрологии, роль измерений и значение метрологии	12,25	0,25	-	-	12
1.2.	Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, размерность, размер и значение измеряемой величины, единицы измерения физических величин. Системы единиц измеряемых величин. Постулаты метрологии.	12,25	0,25	-	-	12

1.3.	Виды измерений, классификация видов измерений. Методы измерений: метод непосредственной оценки, метод сравнения.	16,25	0,25	4	-	12
1.4.	Средства измерений, классификация средств измерений, метрологические характеристики средств измерений, нормирование метрологических характеристик средств измерений.	22,75	0,75	2	8	12
1.5.	Закономерности формирования результата измерений. Погрешности измерений, источники погрешностей	14,25	0,25	2	-	12
1.6.	Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».	12,25	0,25	-	-	12
1.7.	Структура и функции метрологических служб государственных органов управления и юридических лиц	12,25	0,25	-	-	12
2.	Стандартизация	50	1	-	-	49
2.1.	Общая характеристика стандартизации Цели и задачи стандартизации Принципы стандартизации. Участники работ по стандартизации	12,25	0,25	-	-	12
2.2.	Документы по стандартизации. Виды документов по стандартизации.	12,25	0,25	-	-	12
2.3.	Планирование работ по стандартизации, разработка и утверждение документов национальной системы стандартизации. Применение документов национальной системы стандартизации	14,25	0,25	-	-	14
2.4.	Международное и региональное сотрудничество в сфере стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК).	11,25	0,25	-	-	11
3.	Сертификация	54,75	0,75	-	-	54
3.1.	Общая характеристика сертификации. Сертификация как процедура подтверждения соответствия.	18,25	0,25	-	-	18
3.2.	Техническое регулирование. Принципы технического регулирования. Цели принятия технических регламентов	18,25	0,25	-	-	18
3.3.	Государственный контроль	18,25	0,25	-	-	18

	(надзор) за соблюдением требований регламентов	технических					
	ИТОГО		207	4	8	8	187

- для заочной формы обучения (ускоренное обучение):

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	лабораторные работы	семинары / практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Теоретические основы метрологии	68,25	2,25	6	4	56
1.1.	Метрология как деятельность. Основные понятия в области метрологии, роль измерений и значение метрологии	8,25	0,25	-	-	8
1.2.	Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, размерность, размер и значение измеряемой величины, единицы измерения физических величин. Системы единиц измеряемых величин. Постулаты метрологии.	8,25	0,25	-	-	8
1.3.	Виды измерений, классификация видов измерений. Методы измерений: метод непосредственной оценки, метод сравнения.	10,25	0,25	2	-	8
1.4.	Средства измерений, классификация средств измерений, метрологические характеристики средств измерений, нормирование метрологических характеристик средств измерений.	14,75	0,75	2	4	8
1.5.	Закономерности формирования результата измерений. Погрешности измерений, источники погрешностей	10,25	0,25	2	-	8
1.6.	Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».	8,25	0,25	-	-	8
1.7.	Структура и функции метрологических служб государственных органов управления и юридических лиц	8,25	0,25	-	-	8
2.	Стандартизация	37	1	-	-	36
2.1.	Общая характеристика стандартизации Цели и задачи	9,25	0,25	-	-	9

	стандартизации Принципы стандартизации. Участники работ по стандартизации					
2.2.	Документы по стандартизации. Виды документов по стандартизации.	9,25	0,25	-	-	9
2.3.	Международное и региональное сотрудничество в сфере стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК).	9,25	0,25	-	-	9
2.4.	Международное и региональное сотрудничество в сфере стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК).	9,25	0,25	-	-	9
3.	Сертификация	29,75	0,75	-	-	29
3.1.	Общая характеристика сертификации. Сертификация как процедура подтверждения соответствия.	10,25	0,25	-	-	10
3.2.	Техническое регулирование. Принципы технического регулирования. Цели принятия технических регламентов	10,25	0,25	-	-	10
3.3.	Государственный контроль (надзор) за соблюдением требованиям технических регламентов	9,25	0,25	-	-	9
	ИТОГО	135	4	6	4	121

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Раздел 1. Теоретические основы метрологии

Тема 1.1. Метрология как деятельность. Основные понятия в области метрологии, роль измерений и значение метрологии.

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций (2 час).

Метрология — область знаний и вид деятельности, связанные с измерениями.

Объектами метрологии являются единицы величин, средства измерений, эталоны единицы величин, стандартные образцы, методы выполнения измерений. Традиционным объектом метрологии являются физические величины.

Измерение — совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.

Измерение физической величины — совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, которые обеспечивают нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей с целью получения значения этой величины.

Например, прикладывая линейку с делениями к какой-либо детали, сравнивают ее с единицей, хранимой линейкой, и, произведя отсчет, получают значение величины (длины, высоты и других параметров детали).

В приведенном определении измерения имеется несколько аспектов: показана техническая сторона (совокупность операций по применению технических средств); учтена метрологическая суть измерения

(сравнение с единицей — это аксиома метрологии); раскрыта познавательная сторона процедуры (получение значения величины или информации о ней).

В товароведных исследованиях и при потребительской экспертизе широко используются *испытания*. Наиболее существенное отличие испытания от измерения заключается в том, что, во-первых, при испытаниях можно определять не только физические величины, но любые признаки (признак может не быть величиной) и, во-вторых, результат испытания может быть выражен в любых условных значениях, а не только в законных единицах.

В метрологии, по существу, измерение является процессом нахождения физической величины опытным путем с помощью средств измерительной техники

В менеджменте, экономике, статистике, социологии измерение не увязывают с физической величиной и трактуют как совокупность операций, выполняемых для определения значения величины. В международном стандарте ИСО 9001 измерение рассматривается как в узком смысле в качестве метрологической процедуры, так и в широком смысле. Во втором случае указывается на необходимость измерения процессов менеджмента качества, в частности измерения степени удовлетворения потребителей как критерия деятельности организации. Известные ученые-метрологи М. П. Селиванов и В. И. Кадмановский выступают против трактовки измерения в широком смысле и предлагают оперировать применительно к нефизическим величинам термином "оценивание".

Сходство процедур измерения физических объектов и оценки нефизических объектов (успешность фирмы, имидж, качество принимаемого на работу сотрудника) заключается в такой простейшей форме количественной оценки однородных величин, как процедура сравнения, позволяющая расположить объекты в относительном порядке (например, меньшего к большему). Однако процедура оценки соответствия позволяет определить лишь приблизительное соотношение величин: больше, меньше или примерно равны.

А для определения количественных соотношений служит процедура измерения. Основным отличием измерения от сравнения является введение единиц физических величин.

Погрешность измерения — разность между результатом измерения и истинным значением измеряемой величины.

Средство измерения (СИ) — техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу величины, размер которой принимается неизменным в пределах установленной погрешности в течение известного интервала времени.

Таким образом, признаками СИ является способность хранить или воспроизводить единицу физической величины; неизменность размера хранимой единицы в пределах установленной погрешности в заданном интервале времени.

В соответствии с Административным регламентом Минпромторга России от 15.02.2010 № 122 техническое средство относят к СИ на основе решения, принимаемого федеральным агентством Госстандарт. Решение основывается на экспертизе, выполняемой одним из государственных научных метрологических институтов. При проведении экспертизы руководствуются рядом критериев. Результатом экспертизы является получение обоснованного заключения об отнесении технического средства к СИ или об отсутствии оснований для отнесения его к СИ.

Величина определяется как одно из свойств физического объекта, в качественном отношении общее для многих физических объектов, а в количественном отношении — индивидуальное для каждого из них.

По мнению В. Д. Гвоздева, не все корректно в приведенной официальной версии определения. Многие измеряемые величины характеризуют не свойства, а состояние объектов. Например, давление, температура, объем традиционно рассматриваются как характеристики состояния газов. Объем жидкости в сосуде — это характеристика не свойства или состояния, это просто событие. Известный метролог М. Ф. Маликов считает, что величина — не свойство, а характеристика свойства: "... возможность количественной оценки свойств, присущих объектам материального мира, их состоянию и движению, основывается на введении в науку понятия о физических величинах, характеризующих эти свойства".

Единица величины — фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин.

Эталон единицы величины — техническое средство, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины.

Таким образом, законодательно эталон не является средством измерений, но при необходимости он может применяться как СИ.

Достоверность измерения — степень соответствия точности измерения базовому значению. Базовое значение — это точность, установленная нормативным документом, или точность, необходимая субъекту измерения (или заказанная этим субъектом).

Если погрешность, определяющая точность, является объективной характеристикой результатов измерения, то суждение человека о ее величине, является субъективной характеристикой (корень слова "достоверность" — вера). Решение о результатах измерения принимает субъект, руководствуясь требованием достижения (необходимой субъекту) точности.

Например, если при измерении температуры человеческого тела получено значение 37,5 °C с погрешностью , то такая точность не удовлетворит врача. Он примет решение о недостоверности

измерения. Но если указанная температура с данной погрешностью получена при измерении наружного воздуха, то достоверность измерения может удовлетворить субъект, если величина погрешности находится в рамках базового значения.

Единство измерений — состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы.

В отличие от определения понятия "единство измерений", данного в Законе РФ 1993 г., где присутствует "погрешность измерений", в настоящем определении вводится более широкое понятие "показатели точности измерений".

Итак, первым условием обеспечения единства измерений является представление результатов измерений в законенных единицах, которые были бы одними и теми же всюду, где проводятся измерения и используются их результаты. В России, как и в большинстве других стран, законными единицами являются единицы величин Международной системы единиц, принятой Генеральной конференцией по мерам и весам, рекомендованные Международной организацией законодательной метрологии. Второе условие единства измерений — погрешность измерений не превышает (с заданной вероятностью) установленных пределов. Погрешности измерений средства измерений указываются в придаваемом к нему техническом документе — паспорте, ТУ и пр.

Главным нормативным актом по обеспечению единства измерений является Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (далее — Закон об обеспечении единства измерений). Он направлен на защиту прав и законных интересов граждан, экономики, обороноспособности страны от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений.

Методика (метод) измерений — совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов с установленными показателями точности (1.2).

В ФЗ об обеспечении единства измерений термины "методика" и "метод" представлены как синонимы. Этот факт вызывает резкое несогласие метрологического сообщества.

Обязательные метрологические требования — метрологические требования, установленные нормативными правовыми актами РФ и обязательные для соблюдения на территории РФ.

Проверка средств измерений — совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям.

Проверка по существу является формой оценки соответствия СИ метрологическим требованиям.

Калибровка средств измерений — совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

Метрологическая служба — совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений.

По существу, метрологическая служба — это сеть организаций, отдельных организаций или отдельных подразделений, на которые возложена ответственность за обеспечение единства измерений.

Тема 1.2. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, размерность, размер и значение измеряемой величины, единицы измерения физических величин.

Системы единиц измеряемых величин. Постулаты метрологии.

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций (2 часа).

Основными объектами метрологии являются физические величины и измерения.

Понятие и классификация величин.

Все объекты (явления и процессы) окружающего мира характеризуются своими свойствами. Для количественной характеристики свойств физических тел и процессов используется понятие величины.

На рисунке представлена классификация величин.



Идеальные величины главным образом относятся к математике и являются моделью конкретных реальных понятий.

Реальные величины, в свою очередь, делятся на: физические и нефизические.

К нефизическим следует отнести величины, используемые в нефизических науках — экономике, информатике и пр.

Основным объектом измерения в метрологии являются физические величины или кратко — величины.

Физические величины (ФВ) могут быть разделены на измеряемые и оцениваемые.

Измеряемые ФВ могут быть выражены количественно в виде определенного числа установленных единиц измерения. ФВ, для которых не может быть введена единица измерения, могут быть оценены. Оценивание величины осуществляется при помощи шкал. Нефизические величины, для которых единица измерения в принципе не может быть введена, могут быть только оценены.

ФВ применяются для описания материальных систем и объектов (явлений, процессов и т.п.), изучаемых в любых науках (физике, химии и др.).

Совокупность ФВ, образованная в соответствии с принятыми принципами (когда одни величины принимаются за независимые, а другие являются их функциями), называется системой физических величин.

Международная система единиц (SI)

Международная система единиц возникла на основе и в развитие всемирно прославленной Метрической системы мер.

Развитие промышленного производства вызвало необходимость унификации размеров ФВ, создание системы единиц. Первой системой единиц ФВ была метрическая система. Вначале она была введена во Франции (1840), затем в других странах (Великобритании, США, России и пр.). Наряду с метрической системой в этих и других странах применялись и применяются в настоящее время и национальные системы.

В Российской Федерации применяются в настоящее время единицы величин Международной системы единиц, обозначаемой сокращенно SI (начальные буквы французского наименования "Systeme International d Unites"). На территории нашей страны SI действует с 1 января 1982 г. в соответствии с ГОСТ 8.417 "ГСИ. Единицы физических величин".

Международная система единиц образована по принятой в физике методике построения систем единиц. Эта методика заключается в том, что за основу системы единиц принимают несколько независимых друг от друга основных единиц. Для практических целей в качестве основных единиц принято выбирать такие, которые можно воспроизвести с наибольшей точностью. Из основных в качестве производных выводят единицы остальных физических величин. Производные единицы определяют на основе физических формул (уравнений), связывающих между собой физические величины. Указанная совокупность выбранных основных и образованных с их помощью производных единиц для одной или нескольких областей измерений получила название системы единиц.

Международная система единиц имеет целый ряд преимуществ, главные из которых следующие.

1. Унификация единиц ФВ на базе SI. Вместо исторически сложившегося многообразия единиц (системных, разных систем и внесистемных) для каждой ФВ устанавливается одна единица и четкая система образования кратных и дольных единиц.

2. Универсальность SI. Система охватывает все области науки, техники и народного хозяйства.

3. Принцип когерентности (согласованности). Выбор основных единиц системы обеспечивает согласованность механических и электрических единиц. Например, ватт — единица механической мощности (равный джоулю в секунду) равняется мощности, выделяемой электрическим током силой 1 ампер при напряжении 1 вольт.

В SI, подобно другим когерентным системам единиц, коэффициенты пропорциональности в физических уравнениях, определяющих производные единицы, равны безразмерной единице.

Когерентные производные единицы системы SI образуются с помощью простейших (определяющих) уравнений связи между величинами, в которых величины приняты равными единицам SI.

Пример простейшего уравнения связи для получения производной единицы скорости $v = l/t$, где V — скорость,

l — длина пройденного пути, t — время. Подстановка вместо l , t и V их единиц дает $[v] = [l]/[t] = 1$ м/с. Следовательно, когерентной единицей скорости в СИ является метр в секунду.

4. Удобство для практического применения основных и большинства производных единиц SI.

5. Четкое разграничение в единиц массы (килограмм) и силы (ньютон).

6. Упрощенная запись уравнений и формул в различных областях науки и техники. Достигается значительная экономия времени при расчетах в силу отсутствия в формулах, составленных с применением единиц SI, пересчетных коэффициентов, вводимых в связи с тем, что отдельные величины в этих формулах выражены в разных системах единиц.

7. Установление одной общей единицы — джоуль для всех видов энергии (механической, тепловой, электрической и др.) в Международной системе единиц.

Преимущества системы обуславливают: а) повышение эффективности труда проектировщиков, конструкторов, производственников, научных работников; б) облегчение педагогического процесса в средней и высшей школах; в) лучшее взаимопонимание при дальнейшем развитии научно-технических и экономических связей между разными странами...

В связи с тем, что национальные стандарты приобрели статус добровольно применяемых документов, возникла необходимость в регламентации применения единиц величин в Российской Федерации с помощью нормативного документа высокого ранга. Постановлением Правительства РФ от 31.10.2009 № 879 утверждено "Положение о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации". При разработке этого документа был учтен опыт регламентации применения единиц величин, накопленный в период применения ГОСТ 8.417.

В акте закреплены единицы величин, допускаемые к применению:

- основные единицы: метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль, кандела;
- производные единицы величин, определенные через основные единицы;
- когерентные единицы;
- десятичные кратные и дольные единицы;
- относительные и логарифмические единицы;
- внесистемные единицы величин, применяемые в отдельных областях деятельности.

Кроме того, в постановлении установлены правила образования наименований производных, когерентных, десятичных кратных и дольных единиц SI, правила применения единиц величин в нормативных правовых актах, нормативно-технических, научно-технических, конструкторских, технологических документах, учебниках и других изданиях.

Следует обратить внимание на отмену применения такой устаревшей величины, как лошадиная сила, и замену ее на современную единицу мощности — киловатт (1 л.с. = 0,7355 кВт), а также на допуск к применению новых величин, таких как байт, которые необходимы для решения вопроса метрологического обеспечения средств цифровой связи.

До 2018 г. допускаются к применению следующие внесистемные единицы величин: грамм-сила, килограмм-сила; килограмм-сила на квадратный сантиметр; миллиметр водяного столба; техническая атмосфера. Почти пятьдесят внесистемных единиц допускаются к применению в различных областях измерений без какого-либо ограничения срока применения.

Внесистемные единицы разделяют на четыре вида:

- 1) допускаемые к применению наравне с метрическими единицами (например, тонна, градус, минута, секунда, литр);
- 2) допускаемые к применению в специальных областях (например, диоптрия — единица оптической силы в оптике; карат — единица массы в ювелирном деле; ткс — единица плотности в текстильной промышленности и т.д.);
- 3) временно допускаемые к применению единицы;
- 4) изъятые из употребления (например, миллиметр ртутного столба — единица давления и некоторые другие).

Хотя система SI нашла очень широкое применение в мире, тем не менее, в некоторых странах, как отмечалось выше, существуют также другие национальные системы единиц. Например, в США применяются такие единицы, как фунт (1 фунт = 0,454 кг), галлон (1 галлон = 3,785 л), дюйм (1 дюйм = 2,54 см), а также другие внесистемные единицы. Внесистемные единицы могут также использоваться, например, в навигации (1 морская миля = 1852 м) или в торговле сырой нефтью (1 баррель = 159 л).

В заключение следует сослаться на высказывание известного российского метролога В. А. Брюханова: "Реальная метрологическая практика не позволяет реализовать в "стерильном" виде идею монопольного применения Международной системы. Жизнь богаче нюансами и красками любой системы, даже такой, казалось бы, совершенной, как Международная система единиц".

Тема 1.3. Виды измерений, классификация видов измерений. Методы измерений: метод непосредственной оценки, метод сравнения.

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций (2 час).

Цель измерения — получение значения этой величины в форме, наиболее удобной для пользования. С помощью измерительного прибора сравнивают размер величины, информация о котором преобразуется в перемещение указателя, с единицей, хранимой шкалой этого прибора.

Измерения могут быть классифицированы:

- 1) по числу измерений в ряду измерений — однократные и многократные (при четырех измерениях и более);



Рис. - Классификация измерений

2) характеру изменения получаемой информации — статические (измерение неизменной во времени физической величины, например измерение длины детали при нормальной температуре или измерение размеров земельного участка), динамические (измерение изменяющейся по размеру физической величины, например измерение переменного напряжения электрического тока, измерение расстояния до уровня земли со снижающегося самолета), статистические (измерения величины, значение которой может рассматриваться непостоянным в течение времени измерения, например шумовые сигналы);

3) способу получения результатов измерений — абсолютные (измерение, основанное на прямых измерениях величин и (или) использовании значений физических констант, например: измерение силы F основано на измерении основной величины массы m и использовании физической постоянной — ускорения свободного падения g) и относительные (измерение отношения величины к одноименной величине, выполняющей роль единицы);

4) способу получения информации (по виду) — прямые (измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно от СИ, например измерение массы на весах, длины детали микрометром), косвенные (измерение, при котором искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной, например определение твердости (ИВ) металлов путем вдавливания стального шарика определенного диаметра (d) с определенной нагрузкой (P) и получения при этом определенной глубины отпечатка);

Весь количественный химический анализ базируется на косвенных измерениях (хотя сами эти измерения называются определениями).

Уравнение прямого измерения: $y = C \cdot x$, где C — цена деления СИ.

5) способу комбинирования измеряемых величин — совокупные (искомое значение определяют решением системы уравнений по результатам измерений нескольких однородных величин (например, значение массы отдельных гирь набора определяют по известному значению массы одной из гирь и результатам измерений массы различных сочетаний гирь)), совместные (проводимые одновременно измерения двух или нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними (например [28], коэффициент загрузки склада определяется путем измерения массы товаров и занимаемой ими полезной складской площади));

6) по характеристике точности — равноточные (ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковыми по точности СИ и в одних и тех же условиях), неравноточные (ряд измерений, выполненных несколько различными по точности СИ и (или) в несколько разных условиях).

Понятие о методах измерений.

Метод измерений — прием или совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений.

Методы измерений классифицируют по нескольким признакам.

По общим приемам получения результатов измерений различают: 1) прямой метод измерений; 2) косвенный метод измерений. Первый реализуется при прямом измерении, второй — при косвенном измерении (такие измерения описаны выше).

По условиям измерения различают контактный и бесконтактный методы измерений.

Контактный метод измерений основан на том, что чувствительный элемент прибора приводится в контакт с объектом измерения (измерение температуры тела термометром). Бесконтактный метод измерений основан на том, что чувствительный элемент прибора не приводится в контакт с объектом измерения (измерение расстояния до объекта радиолокатором, измерение температуры в доменной печи пирометром).

Исходя из способа сравнения измеряемой величины с ее единицей различают методы непосредственной оценки и метод сравнения с мерой (табл.).

Таблица

Методы измерений

Метод	Сущность	Примеры применения
1. Непосредственной оценки	Значение величины определяется по отсчетному устройству	Измерение давления пружинным манометром, массы — на весах, силы электрического тока — амперметром
2. Сравнение с мерой	Сравнение измеряемой величины с воспроизводимой мерой	Измерение массы на рычажных весах с уравновешиванием гирей
2.1. Нулевой	Результирующий эффект воздействия измеряемой величины и меры на прибор сравнения доводят до нуля	Измерение электрического сопротивления электрическим мостом
2.2. Дифференциальный	Измерение разницы измеряемой величины и известной величины, воспроизводимой мерой	Измерения, выполняемые при проверке мер длины сравнением с образцовой мерой на компараторе

2.3. Замещения	Действие измеряемой величины замещается образцовой	Взвешивание с поочередным помещением измеряемой массы и гирь на одну и ту же чашу весов (метод Борда)
2.4. Совпадений	При измерении разности сравниваемых величин используется совпадение отметок шкал или периодических сигналов	Измерение длины — штангенциркулем, частоты вращения — стробоскопом
2.5. Противопоставления	Измеряемая величина и величина, воспроизводимая мерой, одновременно воздействуют на прибор сравнения	Измерение массы на равноплечих весах с помещением измеряемой массы и уравновешиванием ее гирь на двух чашках весов

Тема 1.4. Средства измерений, классификация средств измерений, метрологические характеристики средств измерений, нормирование метрологических характеристик средств измерений.

Тема раскрывается на практических занятиях и проводится в интерактивной форме: с разбором конкретных ситуаций (36 час).

Тема 1.5. Закономерности формирования результата измерений. Погрешности измерений, источники погрешностей

Всякий процесс измерения независимо от условий, в которых его проводят, сопряжен с погрешностями, которые искажают представление о действительном значении измеряемой величины.

Источниками появления погрешностей при измерениях могут служить различные факторы, основными из которых являются несовершенство конструкции средств измерений или принципиальной схемы метода измерения, неточность изготовления средств измерений, несоблюдение внешних условий при измерениях, субъективные погрешности и т. п.

Под несовершенством средств измерений понимается, например, несоблюдение принципа, согласно которому, в процессе измерения объект измерения должен быть расположен последовательно с мерой сравнения, т. е. так, чтобы мера и линия измерения являлись продолжением друг друга. К группе погрешностей, вызванных несовершенством конструкции средств измерения, можно отнести погрешности измерения, вызванные измерительным усилием при контактных измерениях.

Классификация погрешностей измерения

Погрешностью средств измерений называется отклонение его показания (выходного сигнала) от воздействующей на его вход измеряемой величины (входного сигнала).

Погрешности, возникающие в процессе измерений, можно разделить: на систематические и случайные. Кроме этого, в процессе измерения могут появиться грубые (очень большие) погрешности, а также могут быть допущены промахи.

К систематическим погрешностям относят составляющую погрешности измерений, которая остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях одной и той же величины. Как правило, систематические погрешности могут быть в большинстве случаев изучены до начала измерений, а результат измерения может быть уточнен за счет внесения поправок, если их числовые значения определены, или за счет использования таких способов измерений, которые дают возможность исключить влияние систематических погрешностей без их определения.

К случайным погрешностям измерения относят составляющие погрешности измерений, которые изменяются случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины.

В отличие от систематических погрешностей случайные погрешности нельзя устранить заранее. Однако уточнить результат измерения можно за счет проведения повторных измерений, т. е. найти значение измеряемой величины, более близкое к истинному, чем результат одного измерения. Эти погрешности являются следствием, например, изменений внешних условий измерений случайного характера, изменений показания измерительного прибора, погрешности округления при снятии отсчета и т. п.

Промахами и грубыми погрешностями называют погрешности измерения, которые значительно превышают ожидаемые при данных условиях измерений систематические или случайные погрешности. Если результаты измерений используются в расчетах, то перед этим необходимо устранить измерения, содержащие грубые погрешности. Основными причинами этих погрешностей являются: ошибки экспериментатора; резкое и неожиданное изменение условий измерения; неисправность прибора и т. п. Для выявления грубых погрешностей используются методы математической статистики.

Систематические погрешности

Общие сведения о систематических погрешностях

Систематические погрешности при повторных измерениях остаются постоянными или изменяются по определенному закону. Эти погрешности в некоторых случаях можно определить экспериментально, а следовательно, полученный результат измерения может быть уточнен путем введения поправки.

Известен ряд способов исключения систематических погрешностей, которые условно можно разделить на четыре основные группы:

- устранение источников погрешностей до начала измерений;
- исключение погрешностей в процессе измерения способами замещения, компенсации погрешностей по знаку, противопоставления, симметричных наблюдений;
- внесение известных поправок в результат измерения (исключение погрешностей вычислением);
- оценка границ систематических погрешностей, если их нельзя исключить.

По характеру проявления систематические погрешности подразделяются на постоянные, прогрессивные и периодические.

Постоянные систематические погрешности - погрешности, которые в течение всего времени измерений сохраняют свое значение. Например, если для измерения некоторой величины используется шкала прибора, в градуировке которой имеется погрешность, то такая погрешность переносится на все результаты измерения. Это относится к погрешности концевых мер длины, гирь и т. п.

Прогрессивные погрешности - погрешности, которые в процессе измерений возрастают или убывают. К таким погрешностям можно отнести, например, погрешности, возникающие вследствие износа контактирующих деталей средств измерения, постепенное падение напряжения источника тока, питающего измерительную цепь, и т. п.

Периодические погрешности - погрешности, значения которых являются периодической функцией времени или функцией перемещения указателя измерительного прибора. Такие погрешности встречаются в индикаторах часового типа (приборах с круговой шкалой и стрелкой). Например, если ось стрелки индикатора смещена относительно центра шкалы на некоторую величину, то погрешность $A \sin \alpha$ изменяется по синусоидальному закону $A \sin \alpha = e \sin \alpha_0$, где e - эксцентриситет (смещение центра шкалы); α_0 - угол поворота стрелки в процессе измерения, отсчитываемый от прямой, проходящей через центр шкалы и ось поворота стрелки.

Систематические погрешности могут изменяться также по сложному закону за счет совместного действия нескольких систематических погрешностей. Например, такой погрешностью является погрешность меры длины, которая возникает при отклонении температуры, при которой выполняются измерения от нормальной температуры.

В группу систематических погрешностей можно отнести: инструментальные погрешности; погрешности из-за неправильной установки измерительного устройства; погрешности, возникающие вследствие внешних влияний; погрешности метода измерения (теоретические погрешности); субъективные погрешности.

Инструментальными погрешностями называют погрешности, причина которых заключается в свойствах применяемых средств измерений. Например, равноплечие весы не могут быть идеально равноплечими. Причиной инструментальных погрешностей является также трение в сочленениях подвижных деталей приборов.

Средствам измерений, имеющим шкалу, присущи погрешности, возникающие в неточности нанесенных отметок шкалы (погрешности градуировки). Инструментальные погрешности могут появляться вследствие износа (размер концевой меры длины уменьшается). Величина износа зависит от интенсивности использования.

Правильность показаний ряда средств измерений может зависеть также от положения их подвижных частей по отношению к неподвижным. К таким средствам относятся, например, равноплечие весы, средства, в конструкцию которых входит маятник или другие подвешенные подвижные части (гальванометры). Отклонение такого средства от правильного положения может привести к погрешности результата. Для уменьшения погрешности измерения в таких средствах используются устройства для установки их в правильном положении (уровни, отвесы и т. п.). Окружающая температура, магнитные и электрические поля, атмосферное давление, влажность воздуха относятся к внешним условиям, приводящим к возникновению погрешностей вследствие их изменения. Если значения отдельных факторов выходят за пределы установленных границ, то это может оказаться причиной появления дополнительных погрешностей.

Если между измеряемым явлением или свойством и принципом действия средства измерений нет теоретически доказанной зависимости, то это может стать причиной возникновения погрешностей метода измерения (теоретических погрешностей).

Погрешности метода измерения являются следствием упрощений или допущений, применения эмпирических формул и зависимостей. Примером таких измерений является измерение твердости металлов различными методами (Роквелла, Бринелля, Викерса и др.). В каждом из этих методов твердость измеряется в своих условных единицах, а перевод результатов из одной шкалы в другую производится приближенно.

Индивидуальные свойства человека, которые обусловлены особенностями его организма или укоренившимися неправильными навыками, приводят к субъективным систематическим погрешностям.

Например, скорость реакции на сигнал различна у разных лиц (на звуковой сигнал скорость реакции человека колеблется в пределах 0,082-0,195 с, а на световой сигнал - 0,15-0,225 с).

Тема 1.6. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций (2 час).

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) - государственное управление субъектами, нормами, средствами и видами деятельности по обеспечению заданного уровня единства измерений в стране. Деятельность по обеспечению единства измерений направлена на охрану законных интересов граждан и установлению правопорядка и экономики, а также на содействие экономическому и социальному развитию страны путем защиты от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений во всех сферах общества.

Государственная система обеспечения единства измерений состоит из следующих подсистем: правовой, организационной, технической.

Правовая подсистема – комплекс взаимосвязанных законодательных и подзаконных актов, объединенных общей целевой направленностью и устанавливающих согласованные требования к взаимосвязанным объектам деятельности по обеспечению единства измерений.

Организационные основы обеспечения единства измерений

1. Деятельность по обеспечению единства измерений основывается на законодательстве Российской Федерации об обеспечении единства измерений и осуществляется:

1) федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и федеральному государственному метрологическому надзору;

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

2) подведомственными федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, государственными научными метрологическими институтами и государственными региональными центрами метрологии;

3) Государственной службой времени, частоты и определения параметров вращения Земли, Государственной службой стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственной службой стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов, руководство которыми осуществляет федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений;

4) метрологическими службами, а также аккредитованными в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Техническую подсистему составляют:

- совокупность государственных эталонов, эталонов единиц величин и шкал измерений;
- совокупность военных эталонов – резерва государственных эталонов;
- совокупность стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов;
- совокупность стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов;
- средства измерений и испытательное оборудование, необходимы для осуществления метрологического контроля и надзора;
- совокупность специальных зданий и сооружений для проведения высокочастотных измерений в метрологических целях;
- совокупность научно-исследовательских, эталонных, испытательных поверочных, калибровочных и измерительных лабораторий и их оборудования.

Техническая основа состоит из 114 государственных эталонов, 76 установок высшей точности, около 15 млн. рабочих эталонов и средств испытаний, более 8000 типов стандартных образцов.

Организационная подсистема ГСИ – совокупность подразделений Госстандарта России, осуществляющих функции по обеспечению единства измерений.

Объектами деятельности по обеспечению единства измерений являются:

- совокупность узаконенных единиц величин и шкал измерений;
- терминология в области метрологии;
- воспроизведение и передача размеров единиц величин и шкал измерений;
- способы и формы представления результатов измерений и характеристики погрешности;
- методы оценивания погрешности и неопределенности измерений;
- порядок разработки и аттестации методик выполнения измерений;

- комплекс нормируемых метрологических характеристик средств измерений;
- методы установления и корректировки межповерочных интервалов;
- порядок проведения испытаний в целях утверждения типа средств измерений и сертификации средств измерений;
- порядок проведения поверки и калибровки средств измерений;
- порядок осуществления метрологического контроля и надзора;
- порядок лицензирования деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений;
- типовые задачи, права и обязанности метрологических служб федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц;
- порядок аккредитации поверочных, калибровочных, измерительных, испытательных и аналитических лабораторий, лабораторий неразрушающего и радиационного контроля в составе действующих в Российской Федерации систем аккредитации;
- порядок аккредитации метрологических служб и иных юридических и физических лиц по различным видам метрологической деятельности;
- термины и определения по видам измерений;
- государственные поверочные схемы;- методики поверки (калибровки) средств измерений;
- методики выполнения измерений.

Нормативная база ГСИ насчитывает более 2500 обязательных и рекомендательных документов, регламентирующих все аспекты в области метрологии. В их числе государственные и межгосударственные стандарты, правила по метрологии (ПР), методические инструкции (МИ), руководящие документы (РД), методические указания (МУ) и др.

К правилам (ПР) по метрологии относятся документы в области метрологии, устанавливающие обязательные для применения организационно-технические и общетехнические положения, порядки (правила процедуры), методы (способы, приемы) выполнения работ, а также обязательные требования к оформлению результатов этих работ. К рекомендациям относятся документы в области метрологии, содержащие добровольные для применения организационно-технические и общетехнические положения, порядки (правила процедуры), методы (способы, приемы) выполнения работ, а также рекомендуемые – правила оформления результатов этих работ.

Основным основополагающим документом в области обеспечения единства измерений является ГОСТ Р 8.000 - 2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения».

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» Принят Государственной Думой 11 июня 2008 года



Рисунок 1 – Структура ГСИ

ГНМЦ – государственные научные метрологические центры,
 ЦСМ – центры стандартизации и метрологии, ГЭТ – государственные эталоны, УВТ – установки высокой точности

1. *Целями* Федерального закона являются:

1) установление правовых основ обеспечения единства измерений в Российской Федерации;

2) защита прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений;

3) обеспечение потребности граждан, общества и государства в получении объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, используемых в целях защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, животного и растительного мира, обеспечения обороны и безопасности государства, в том числе экономической безопасности;

4) содействие развитию экономики Российской Федерации и научно-техническому прогрессу.

2. Настоящий Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при выполнении измерений, установлении и соблюдении требований к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, применению стандартных образцов, средств измерений, методик (методов) измерений, а также при осуществлении деятельности по обеспечению единства измерений, предусмотренной законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, в том числе при выполнении работ и оказании услуг по обеспечению единства измерений.

3. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется на измерения, к которым в целях, предусмотренных частью 1 настоящей статьи, установлены обязательные метрологические требования и которые выполняются при:

(в ред. Федерального закона от 21.07.2014 N 254-ФЗ)

1) осуществлении деятельности в области здравоохранения;

2) осуществлении ветеринарной деятельности;

3) осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;

4) осуществлении деятельности в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах; (п. 4 в ред. Федерального закона от 21.07.2014 N 254-ФЗ)

5) выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;

6) осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;

7) осуществлении торговли, выполнении работ по расфасовке товаров;

(в ред. Федерального закона от 21.07.2014 N 254-ФЗ)

8) выполнении государственных учетных операций и учете количества энергетических ресурсов;

(в ред. Федерального закона от 21.07.2014 N 254-ФЗ)

9) оказании услуг почтовой связи, учете объема оказанных услуг электросвязи операторами связи и обеспечении целостности и устойчивости функционирования сети связи общего пользования;

(п. 9 в ред. Федерального закона от 21.07.2014 N 254-ФЗ)

10) осуществлении деятельности в области обороны и безопасности государства;

11) осуществлении геодезической и картографической деятельности;

12) осуществлении деятельности в области гидрометеорологии, мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды;

(в ред. Федерального закона от 21.07.2014 N 254-ФЗ)

13) проведении банковских, налоговых, таможенных операций и таможенного контроля;

(п. 13 в ред. Федерального закона от 21.07.2014 N 254-ФЗ)

14) выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании;

(п. 14 в ред. Федерального закона от 21.07.2014 N 254-ФЗ)

15) проведении официальных спортивных соревнований, обеспечении подготовки спортсменов высокого класса;

16) выполнении поручений суда, органов прокуратуры, государственных органов исполнительной власти;

17) осуществлении мероприятий государственного контроля (надзора);

18) осуществлении деятельности в области использования атомной энергии;

(п. 18 введен Федеральным законом от 30.11.2011 N 347-ФЗ)

19) обеспечении безопасности дорожного движения.

(п. 19 введен Федеральным законом от 21.07.2014 N 254-ФЗ)

4. К сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений относятся также измерения, предусмотренные законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

5. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется также на единицы величин, эталоны единиц величин, стандартные образцы и средства измерений, к которым установлены обязательные требования.

6. Обязательные требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам и средствам измерений устанавливаются законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений и законодательством Российской Федерации о техническом регулировании. Обязательные

требования к единицам величин, выполнению работ и (или) оказанию услуг по обеспечению единства измерений устанавливаются законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.

7. Особенности обеспечения единства измерений при осуществлении деятельности в области обороны и безопасности государства и в области использования атомной энергии устанавливаются Правительством Российской Федерации.

(часть 7 в ред. Федерального закона от 30.11.2011 N 347-ФЗ)

Тема 1.7. Структура и функции метрологических служб государственных органов управления и юридических лиц.

В соответствии со статьей 22 ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений» (в ред. Федерального закона от 21.07.2014 N 254-ФЗ) к метрологическим службам относятся:

1. Федеральные органы исполнительной власти и государственные корпорации, осуществляющие функции в областях деятельности, указанных в частях 3 и 4 статьи 1 настоящего Федерального закона, создают в установленном порядке метрологические службы в целях организации деятельности по обеспечению единства измерений в пределах своей компетенции.

2. Права и обязанности метрологических служб федеральных органов исполнительной власти и государственных корпораций, указанных в части 1 настоящей статьи, порядок организации и координации их деятельности определяются положениями о метрологических службах, утверждаемыми руководителями федеральных органов исполнительной власти или государственных корпораций, создавших метрологические службы, по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

3. Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность в областях, указанных в частях 3 и 4 статьи 1 настоящего Федерального закона, могут создавать метрологические службы в добровольном порядке. Федеральными законами может быть установлена обязательность создания метрологических служб.

4. Права и обязанности метрологических служб юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, указанных в части 3 настоящей статьи, порядок организации и координации их деятельности определяются положениями о метрологических службах, утверждаемыми руководителями этих юридических лиц или индивидуальными предпринимателями.

Российская система измерений (РСИ) охватывает органы и службы, обеспечивающие ОЕИ в России, вместе с разработчиками, производителями и пользователями СИ, действующими в соответствии с российским законодательством. На рисунке представлена система измерений, которая охватывает три элемента — измерительную технику (1), потребителя измерительной техники и информации (2) и метрологию (3).

Существует общая зона пересечения этих трех элементов (4), которая представляет собой Государственную систему обеспечения единства измерений — ГСИ. Во взаимопересечениях элементов между собой (попарно) находятся конкретные виды работ: в 1—3 — государственные испытания СИ; в 2—3 — поверка и калибровка; в 1—2 — ремонт, обслуживание.



Модель системы измерений

Раздел 2. Стандартизация

Тема 2.1. Общая характеристика стандартизации Цели и задачи стандартизации Принципы стандартизации. Участники работ по стандартизации

В соответствии с Федеральным Законом от 26.06.2015 г. № 162-ФЗ « О стандартизации в Российской Федерации» *стандартизация* - деятельность по разработке (ведению), утверждению, изменению

(актуализации), отмене, опубликованию и применению документов по стандартизации и иная деятельность, направленная на достижение упорядоченности в отношении объектов стандартизации.

Настоящий Федеральный закон устанавливает правовые основы стандартизации в Российской Федерации, в том числе функционирования национальной системы стандартизации, и направлен на обеспечение проведения единой государственной политики в сфере стандартизации. Настоящий Федеральный закон регулирует отношения в сфере стандартизации, включая отношения, возникающие при разработке (ведении), утверждении, изменении (актуализации), отмене, опубликовании и применении документов по стандартизации, указанных в статье 14 настоящего Федерального закона.

Действие настоящего Федерального закона не распространяется на стандарты, которые не относятся к документам по стандартизации, предусмотренным статьей 14 настоящего Федерального закона.

Цели и задачи стандартизации (Статья 3).

1. Стандартизация направлена на достижение следующих целей:

- 1) содействие социально-экономическому развитию Российской Федерации;
- 2) содействие интеграции Российской Федерации в мировую экономику и международные системы стандартизации в качестве равноправного партнера;
- 3) улучшение качества жизни населения страны;
- 4) обеспечение обороны страны и безопасности государства;
- 5) техническое перевооружение промышленности;
- 6) повышение качества продукции, выполнения работ, оказания услуг и повышение конкурентоспособности продукции российского производства.

2. Цели стандартизации достигаются путем реализации следующих задач:

1) внедрение передовых технологий, достижение и поддержание технологического лидерства Российской Федерации в высокотехнологичных (инновационных) секторах экономики;

2) повышение уровня безопасности жизни и здоровья людей, охрана окружающей среды, охрана объектов животного, растительного мира и других природных ресурсов, имущества юридических лиц и физических лиц, государственного и муниципального имущества, а также содействие развитию систем жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях;

3) оптимизация и унификация номенклатуры продукции, обеспечение ее совместимости и взаимозаменяемости, сокращение сроков ее создания, освоения в производстве, а также затрат на эксплуатацию и утилизацию;

4) применение документов по стандартизации при поставках товаров, выполнении работ, оказании услуг, в том числе при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд;

5) обеспечение единства измерений и сопоставимости их результатов;

6) предупреждение действий, вводящих потребителя продукции (далее - потребитель) в заблуждение;

7) обеспечение рационального использования ресурсов;

8) устранение технических барьеров в торговле и создание условий для применения международных стандартов и региональных стандартов, региональных сводов правил, стандартов иностранных государств и сводов правил иностранных государств.

Принципы стандартизации (Статья 4)

Стандартизация в Российской Федерации основывается на следующих принципах:

1) добровольность применения документов по стандартизации;

2) обязательность применения документов по стандартизации в отношении объектов стандартизации, предусмотренных статьей 6 настоящего Федерального закона, а также включенных в определенный Правительством Российской Федерации перечень документов по стандартизации, обязательное применение которых обеспечивает безопасность дорожного движения при его организации на территории Российской Федерации;

3) обеспечение комплексности и системности стандартизации, преемственности деятельности в сфере стандартизации;

4) обеспечение соответствия общих характеристик, правил и общих принципов, устанавливаемых в документах национальной системы стандартизации, современному уровню развития науки, техники и технологий, передовому отечественному и зарубежному опыту;

5) открытость разработки документов национальной системы стандартизации, обеспечение участия в разработке таких документов всех заинтересованных лиц, достижение консенсуса при разработке национальных стандартов;

6) установление в документах по стандартизации требований, обеспечивающих возможность контроля за их выполнением;

7) унификация разработки (ведения), утверждения (актуализации), изменения, отмены, опубликования и применения документов по стандартизации;

8) соответствие документов по стандартизации действующим на территории Российской Федерации техническим регламентам;

9) непротиворечивость национальных стандартов друг другу;

10) доступность информации о документах по стандартизации с учетом ограничений, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации в области защиты сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

Участники работ по стандартизации.

1. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере стандартизации:

1) разрабатывает государственную политику Российской Федерации в сфере стандартизации, представляет в Правительство Российской Федерации соответствующие предложения, по которым требуются решения Правительства Российской Федерации;

2) обеспечивает межведомственную координацию деятельности федеральных органов исполнительной власти, Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом" и иных государственных корпораций в целях реализации государственной политики Российской Федерации в сфере стандартизации, за исключением межведомственной координации деятельности в сфере систематизации и кодирования технико-экономической и социальной информации в социально-экономической области, порядок осуществления которой устанавливается Правительством Российской Федерации;

3) представляет в Правительство Российской Федерации ежегодный государственный доклад о состоянии работ в сфере стандартизации;

4) осуществляет нормативно-правовое регулирование деятельности в сфере стандартизации;

5) определяет стратегические и приоритетные направления развития национальной системы стандартизации;

6) устанавливает показатели и индикаторы, на основе которых будут оцениваться результаты работ по стандартизации в национальной системе стандартизации;

7) устанавливает порядок применения знака национальной системы стандартизации;

8) устанавливает правила исполнения государственных функций и предоставления государственных услуг в сфере стандартизации федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации в соответствии с законодательством Российской Федерации;

9) устанавливает порядок разработки основополагающих национальных стандартов, правил стандартизации и рекомендаций по стандартизации, внесения в них изменений, порядок их редактирования и подготовки к утверждению, порядок их утверждения и отмены, а также регистрации федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации документов национальной системы стандартизации, сводов правил, международных стандартов, региональных стандартов и региональных сводов правил, стандартов иностранных государств и сводов правил иностранных государств;

10) устанавливает порядок первого размещения на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" текста документа национальной системы стандартизации, общероссийского классификатора в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью (далее - официальное опубликование), издания и распространения документов национальной системы стандартизации и общероссийских классификаторов, а также порядок свободного доступа к документам национальной системы стандартизации;

11) определяет порядок и условия предоставления документов национальной системы стандартизации государственным библиотекам, библиотекам Российской академии наук, других академий, научно-исследовательских институтов, образовательных организаций высшего образования;

12) устанавливает порядок формирования, ведения, опубликования, а также структуру перечня национальных стандартов и информационно-технических справочников, ссылки на которые содержатся в нормативных правовых актах Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти и Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом"

13) устанавливает порядок размещения уведомления о разработке проекта национального стандарта и уведомления о завершении публичного обсуждения проекта национального стандарта;

14) устанавливает порядок проведения экспертизы проектов стандартов организаций, а также проектов технических условий, представляемых разработчиком в соответствующие технические комитеты по стандартизации или проектные технические комитеты по стандартизации;

15) устанавливает порядок и сроки рассмотрения жалоб в комиссии по апелляциям.

2. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации

1) осуществляет подготовку предложений о формировании государственной политики Российской Федерации в сфере стандартизации и представляет их в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере стандартизации;

2) реализует государственную политику Российской Федерации в сфере стандартизации;

3) разрабатывает и утверждает программы по стандартизации, а также вносит в них изменения;

4) организует работы по стандартизации в национальной системе стандартизации, международной стандартизации и региональной стандартизации, а также по межгосударственной стандартизации;

5) организует взаимодействие федеральных органов исполнительной власти, Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом", иных государственных корпораций, технических комитетов по стандартизации, проектных технических комитетов по стандартизации, совещательных органов по стандартизации в части разработки документов национальной системы стандартизации и осуществляет организационное и методическое руководство в этой сфере;

6) организует проведение научных исследований в области стандартизации с привлечением в установленном порядке научных организаций, в том числе осуществляющих деятельность в сфере стандартизации, технических комитетов по стандартизации, проектных технических комитетов по стандартизации;

7) организует формирование, ведение и опубликование перечня национальных стандартов и информационно-технических справочников, ссылки на которые содержатся в нормативных правовых актах;

8) утверждает правила достижения консенсуса при разработке национальных стандартов;

9) устанавливает порядок проведения работ по стандартизации, определяет формы и методы взаимодействия участников работ по стандартизации, включая порядок учета предложений о разработке национальных стандартов, предварительных национальных стандартов;

10) определяет порядок проведения экспертизы проектов документов национальной системы стандартизации;

11) организует разработку документов национальной системы стандартизации;

12) утверждает, изменяет (актуализирует), отменяет документы национальной системы стандартизации, устанавливает дату введения их в действие, а также разрабатывает и регистрирует основополагающие национальные стандарты и правила стандартизации, устанавливает дату введения их в действие;

13) вводит в действие межгосударственные стандарты, отменяет действие межгосударственных стандартов и приостанавливает действие межгосударственных стандартов;

14) регистрирует в Федеральном информационном фонде стандартов документы национальной системы стандартизации, своды правил, международные стандарты, региональные стандарты и региональные своды правил, стандарты иностранных государств и своды правил иностранных государств;

15) организует официальное опубликование документов национальной системы стандартизации и общероссийских классификаторов;

16) организует издание и распространение документов национальной системы стандартизации, общероссийских классификаторов, международных стандартов и региональных стандартов, региональных сводов правил, стандартов иностранных государств и сводов правил иностранных государств, документов международных организаций по стандартизации и региональных организаций по стандартизации, а также организует размещение в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" сведений о размере платы за их предоставление и порядка их распространения;

17) организует проведение работ по оценке соответствия документов национальной системы стандартизации современному уровню научно-технического развития, а также по внесению в них изменений (актуализации) или их отмене с учетом результата таких работ;

18) утверждает изображение и описание знака национальной системы стандартизации;

19) организует размещение в свободном доступе на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" информации о продукции с маркировкой знаком национальной системы стандартизации;

20) заключает в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, международные договоры Российской Федерации межведомственного характера в установленной сфере деятельности, в том числе по информационному обмену, применению и распространению международных стандартов, региональных стандартов и региональных сводов правил, стандартов иностранных государств и сводов правил иностранных государств, иных документов по стандартизации иностранных государств на территории Российской Федерации;

21) представляет Российскую Федерацию в международных и региональных организациях по стандартизации;

22) определяет порядок и условия применения международных стандартов, межгосударственных стандартов, региональных стандартов, а также стандартов иностранных государств;

23) определяет с учетом потребностей экономики необходимость разработки национальных стандартов на основе международных стандартов, региональных стандартов, стандартов иностранных государств;

24) организует формирование и ведение Федерального информационного фонда стандартов;

25) принимает решения о создании и ликвидации технических комитетов по стандартизации, проектных технических комитетов по стандартизации, определяет порядок внесения изменений в решение о создании технических комитетов по стандартизации, проектных технических комитетов по стандартизации, утверждает положения о технических комитетах по стандартизации, о проектных технических комитетах по стандартизации, устанавливает форму заявки на участие в техническом комитете по стандартизации, утверждает форму уведомления о приеме заявок на участие в техническом комитете по стандартизации, формирует составы технических комитетов по стандартизации, проектных технических комитетов по стандартизации, устанавливает порядок создания, деятельности и ликвидации технических комитетов по

стандартизации, проектных технических комитетов по стандартизации, утверждает типовое положение о техническом комитете по стандартизации;

26) формирует комиссию по апелляциям, утверждает положение о комиссии по апелляциям и ее состав;

27) осуществляет методическое руководство деятельностью технических комитетов по стандартизации, проектных технических комитетов по стандартизации, координацию их деятельности, контроль за их работой, мониторинг и оценку эффективности деятельности указанных технических комитетов, организует их участие в разработке международных стандартов, межгосударственных стандартов, региональных стандартов и других документов по стандартизации;

28) дает официальные разъяснения заинтересованным лицам по применению документов национальной системы стандартизации;

29) организует подготовку кадров и дополнительное профессиональное образование в сфере стандартизации;

30) обеспечивает научную и методическую поддержку проведения работ по стандартизации;

31) осуществляет иные полномочия в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3. Технические комитеты по стандартизации

1. Технические комитеты по стандартизации создаются федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.

2. В состав технического комитета по стандартизации могут входить представители федеральных органов исполнительной власти, Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом", иных государственных корпораций, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и муниципальных образований, научных организаций, в том числе осуществляющих деятельность в сфере стандартизации, изготовителей, исполнителей, общественных объединений потребителей.

3. Технические комитеты по стандартизации участвуют в подготовке предложений о формировании государственной политики Российской Федерации в сфере стандартизации.

4. Создание технических комитетов по стандартизации и формирование их составов осуществляются федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации с учетом следующих принципов:

1) добровольное участие;

2) равное представительство сторон;

3) соблюдение целей и задач стандартизации, установленных в статье 3 настоящего Федерального закона;

4) открытость и доступность информации о создаваемом техническом комитете по стандартизации.

5. Заявка на создание технического комитета по стандартизации в письменной или электронной форме подается заявителем в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации.

6. Заявителями могут быть лица, указанные в части 2 настоящей статьи. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации рассматривает заявку на создание технического комитета по стандартизации и в течение пятнадцати дней со дня подачи этой заявки принимает решение о возможности создания технического комитета по стандартизации или об отклонении заявки на создание технического комитета по стандартизации.

7. В случае, если предложение о создании технического комитета по стандартизации, содержащееся в заявке на создание технического комитета по стандартизации, не соответствует принципам, установленным частью 4 настоящей статьи, федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации выносит решение об отклонении такой заявки на создание технического комитета по стандартизации.

8. Решение об отклонении заявки на создание технического комитета по стандартизации доводится до сведения заявителя федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации в срок не позднее чем в течение семи дней со дня принятия такого решения.

9. Уведомление о приеме заявок на участие в техническом комитете по стандартизации размещается федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" в срок не позднее чем в течение семи дней со дня принятия решения о возможности создания технического комитета.

10. Лица, указанные в части 2 настоящей статьи, в течение указанного в уведомлении о приеме заявок на участие в техническом комитете по стандартизации срока направляют заявки на участие в техническом комитете по стандартизации заявителю. Срок приема этих заявок устанавливается в уведомлении о приеме заявок на участие в техническом комитете по стандартизации и не может быть менее чем шестьдесят дней и более чем девяносто дней со дня размещения уведомления о приеме заявок на участие в техническом комитете по стандартизации. Заявка на участие в техническом комитете по стандартизации должна содержать обоснование участия заявителя в качестве члена комитета.

11. После окончания срока приема заявок на участие в техническом комитете по стандартизации заявитель направляет в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации поступившие заявки и следующий комплект документов:

1) проект положения о создаваемом техническом комитете по стандартизации на основе типового положения о техническом комитете по стандартизации, утвержденного федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации;

2) проект перспективной программы работы создаваемого технического комитета по стандартизации;

3) перечень национальных стандартов и межгосударственных стандартов, сводов правил и иных документов по стандартизации, действующих в Российской Федерации и относящихся к компетенции создаваемого технического комитета по стандартизации;

4) перечень международных стандартов и региональных стандартов, относящихся к компетенции создаваемого технического комитета по стандартизации.

12. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации в срок не позднее чем в течение семи дней со дня поступления заявок и комплекта документов от заявителя размещает на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" перечень лиц, подавших заявки на участие в техническом комитете по стандартизации.

13. В случае, если предложение об участии в техническом комитете по стандартизации, содержащееся в заявке на участие в техническом комитете по стандартизации, не соответствует принципам, установленным частью 4 настоящей статьи, федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации выносит решение об отклонении такой заявки на участие в техническом комитете по стандартизации.

14. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации в срок не позднее чем в течение семи дней со дня поступления от заявителя заявок и документов, указанных в части 11 настоящей статьи, размещает на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" решение о создании технического комитета по стандартизации. Решение федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации о создании технического комитета по стандартизации должно содержать информацию о составе технического комитета по стандартизации, наименовании технического комитета по стандартизации, об объектах стандартизации, о структуре технического комитета по стандартизации, председателе технического комитета по стандартизации, его заместителе или заместителях, об ответственном секретаре технического комитета по стандартизации, об организации, выполняющей функции по ведению дел секретариата технического комитета по стандартизации. Назначение председателя технического комитета по стандартизации осуществляется федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации с учетом профессиональных, личностных и деловых качеств кандидата, а также его опыта работы в отрасли.

15. Решение о создании технического комитета по стандартизации, решение об отклонении заявки на создание технического комитета по стандартизации, решение об отклонении заявки на участие в техническом комитете по стандартизации могут быть обжалованы в суд только после их обжалования в досудебном порядке в соответствии со статьей 13 настоящего Федерального закона.

16. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации может принять решение о ликвидации технического комитета по стандартизации, если в течение одного года им не были внесены в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации относящиеся к компетенции данного технического комитета по стандартизации предложения по разработке, пересмотру национальных стандартов, предварительных национальных стандартов или внесению изменений в них.

17. Технические комитеты по стандартизации принимают участие в разработке международных стандартов, региональных стандартов, межгосударственных стандартов в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.

5. Проектные технические комитеты по стандартизации

По решению федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации могут создаваться на временной основе проектные технические комитеты по стандартизации.

Тема 2.2. Документы по стандартизации. Виды документов по стандартизации.

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций (2 час).

К документам по стандартизации в соответствии с настоящим Федеральным законом относятся:

- 1) документы национальной системы стандартизации;
- 2) общероссийские классификаторы;
- 3) стандарты организаций, в том числе технические условия;
- 4) своды правил;
- 5) документы по стандартизации, которые устанавливают обязательные требования в отношении объектов стандартизации, предусмотренных статьей 6 настоящего Федерального закона.

Документы национальной системы стандартизации (Статья 15).

1. Документы национальной системы стандартизации не должны противоречить международным договорам Российской Федерации, федеральным законам, актам Президента Российской Федерации, актам Правительства Российской Федерации, нормативным правовым актам федеральных органов исполнительной власти и нормативным правовым актам Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом", изданным в соответствии с установленными полномочиями.

2. Разработчиками документов национальной системы стандартизации являются участники работ по стандартизации.

3. При разработке национальных стандартов международные стандарты используются в качестве основы, за исключением случаев, если такое использование признано невозможным вследствие несоответствия требований международных стандартов климатическим и географическим особенностям

Российской Федерации, техническим и (или) технологическим особенностям или по иным основаниям либо Российская Федерация в соответствии с установленными процедурами выступала против утверждения международного стандарта или отдельного его положения.

Основополагающие национальные стандарты и правила стандартизации (Статья 16).

1. основополагающие национальные стандарты и правила стандартизации разрабатываются и утверждаются федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере стандартизации. Разработка документов национальной системы стандартизации должна осуществляться в соответствии с основополагающими национальными стандартами.

2. утверждение основополагающих национальных стандартов осуществляется при условии их публичного обсуждения и обеспечения процедур консенсуса.

Национальные стандарты и предварительные национальные стандарты (Статья 17).

1. Национальные стандарты и предварительные национальные стандарты разрабатываются участниками работ по стандартизации в соответствии с главой 5 настоящего Федерального закона в целях содействия использованию полученных в различных областях знаний и решений, инноваций, достижений науки и техники.

2. Национальные стандарты и предварительные национальные стандарты разрабатываются на основе:

- 1) результатов научных исследований (испытаний) и измерений;
- 2) положений международных стандартов, региональных стандартов, региональных сводов правил, стандартов иностранных государств, сводов правил иностранных государств, стандартов организаций и технических условий, которые содержат новые и (или) прогрессивные требования к объектам стандартизации и способствуют повышению конкурентоспособности продукции (работ, услуг);
- 3) приобретенного практического опыта применения новых видов продукции, процессов и технологий.

Рекомендации по стандартизации (Статья 18).

1. Рекомендации по стандартизации разрабатываются в целях предварительной проверки на практике отдельных положений организационного и методического характера применительно к соответствующему объекту стандартизации в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере стандартизации.

2. Рекомендации по стандартизации не могут противоречить положениям национальных стандартов.

Информационно-технические справочники (Статья 19).

Разработка, утверждение, применение, изменение (актуализация) и отмена информационно-технических справочников осуществляются в случаях и в порядке, которые предусмотрены федеральными законами и принимаемыми в соответствии с ними нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации или актами уполномоченных им федеральных органов исполнительной власти.

Общероссийские классификаторы (Статья 20).

Порядок разработки, ведения, изменения и применения общероссийских классификаторов устанавливается Правительством Российской Федерации.

Стандарты организаций и технические условия (Статья 21).

1. Стандарты организаций разрабатываются организациями самостоятельно исходя из необходимости их применения для обеспечения целей, указанных в статье 3 настоящего Федерального закона.

2. Стандарты организаций и технические условия разрабатываются с учетом соответствующих документов национальной системы стандартизации.

3. Технические условия разрабатываются изготовителем и (или) исполнителем и применяются в соответствии с условиями, установленными в договорах (контрактах).

4. Порядок разработки, утверждения, учета, изменения, отмены и применения стандартов организаций и технических условий устанавливается организациями самостоятельно с учетом применимых принципов, предусмотренных статьей 4 настоящего Федерального закона.

5. Проект стандарта организации, а также проект технических условий перед их утверждением может представляться в соответствующий технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации для проведения экспертизы, по результатам которой технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации готовит соответствующее заключение.

Своды правил (Статья 22).

Порядок разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил устанавливается Правительством Российской Федерации.

Тема 2.3. Планирование работ по стандартизации, разработка и утверждение документов национальной системы стандартизации. Применение документов национальной системы стандартизации

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций (2 часа).

Программы стандартизации (Статья 23).

1. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации разрабатывает, утверждает и вносит изменения в программу национальной стандартизации и перспективные программы стандартизации по приоритетным направлениям, которые согласуются между собой по целям, задачам, срокам и направлениям стандартизации.

2. *Планирование* работ по стандартизации осуществляется на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу с учетом целей и направлений развития национальной системы стандартизации.

3. Планирование работ по стандартизации должно отвечать основным положениям стратегии социально-экономического развития Российской Федерации и иных документов стратегического планирования, в том числе государственных программ Российской Федерации и государственных программ субъектов Российской Федерации, а также федеральных целевых программ, ведомственных целевых программ, иных программ, предусматривающих разработку документов по стандартизации.

4. Формирование программы национальной стандартизации осуществляется на основе установленных целевых индикаторов и показателей, а также на основе перспективных программ стандартизации по приоритетным направлениям.

5. Реализация программы национальной стандартизации включает в себя разработку проектов документов национальной системы стандартизации и их экспертизу, а также утверждение, регистрацию, изменение (актуализацию), отмену, официальное опубликование документов национальной системы стандартизации и их включение в Федеральный информационный фонд стандартов.

6. Участники работ по стандартизации вправе представлять предложения о разработке национальных стандартов, предварительных национальных стандартов для включения их в программу национальной стандартизации. Порядок представления и учета предложений о разработке национальных стандартов, предварительных национальных стандартов устанавливается федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации и размещается им на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

7. Документы стратегического планирования, в том числе государственные программы Российской Федерации и государственные программы субъектов Российской Федерации, а также федеральные целевые программы, ведомственные целевые программы, иные программы, которые финансируются полностью или частично за счет средств федерального бюджета и реализация которых обеспечивается разработкой и (или) применением национальных стандартов, а также документов по стандартизации в отношении объектов стандартизации, предусмотренных статьей 6 настоящего Федерального закона, должны содержать соответствующие разделы по стандартизации.

8. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации ежемесячно размещает на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" информацию о проводимых работах по стандартизации в текущем году, а также об утвержденных документах национальной системы стандартизации.

Порядок разработки и утверждения национального стандарта (Статья 24).

1. Разработчик национального стандарта (далее - разработчик) направляет уведомление о разработке проекта национального стандарта в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации размещает уведомление о разработке проекта национального стандарта на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" в срок не позднее чем в течение семи дней со дня поступления такого уведомления. Уведомление о разработке проекта национального стандарта должно содержать информацию о положениях, которые имеются в проекте национального стандарта и отличаются от положений соответствующих международных стандартов.

2. Разработчик должен обеспечить доступность проекта национального стандарта заинтересованным лицам для ознакомления. Разработчик по требованию заинтересованного лица обязан предоставить ему копию проекта национального стандарта в электронной форме или на бумажном носителе.

3. Разработчик проводит публичное обсуждение проекта национального стандарта, составляет перечень полученных в электронной форме и на бумажном носителе замечаний заинтересованных лиц с кратким изложением содержания данных замечаний, включая результаты рассмотрения данных замечаний, дорабатывает проект национального стандарта с учетом полученных замечаний. Разработчик обязан сохранять полученные замечания заинтересованных лиц, включая результаты рассмотрения данных замечаний, до утверждения национального стандарта. Разработчик обязан представлять по запросам федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации и технических комитетов по стандартизации, проектных технических комитетов по стандартизации полученные замечания заинтересованных лиц в течение семи дней со дня получения запроса. Срок публичного обсуждения проекта национального стандарта со дня размещения уведомления о разработке проекта национального стандарта на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" не может быть менее чем шестьдесят дней.

4. Уведомление о завершении публичного обсуждения проекта национального стандарта размещается федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации на своем официальном сайте в

информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" в срок не позднее чем в течение семи дней со дня завершения публичного обсуждения такого проекта.

5. Со дня размещения уведомления о завершении публичного обсуждения проекта национального стандарта разработчик должен обеспечить доступность доработанного проекта национального стандарта и перечня полученных замечаний заинтересованным лицам для ознакомления. Разработчик по требованию заинтересованного лица обязан предоставить ему копию доработанного проекта национального стандарта и перечня полученных замечаний в электронной форме и на бумажном носителе.

6. Проект национального стандарта и перечень полученных в электронной форме и на бумажном носителе замечаний заинтересованных лиц представляются разработчиком в технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации в соответствии с их компетенцией. Технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации проводит экспертизу проекта национального стандарта. Срок проведения экспертизы проекта национального стандарта не может быть более чем девяносто дней со дня поступления указанного проекта в технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации.

7. Экспертиза проекта национального стандарта проводится для оценки его соответствия целям и задачам стандартизации, установленным настоящим Федеральным законом, соответствия используемой терминологии требованиям законодательства Российской Федерации, положениям основополагающих национальных стандартов, а также для оценки полноты учета в проекте национального стандарта замечаний, полученных от заинтересованных лиц, и оценки полноты установления в нем требований к объекту стандартизации.

8. Экспертиза проекта национального стандарта проводится с учетом следующих принципов:

1) обеспечение публичного обсуждения проекта национального стандарта на всех этапах его разработки;

2) привлечение к участию в экспертизе проекта национального стандарта заинтересованных лиц;

3) комплексность экспертизы проекта национального стандарта;

4) оценка замечаний на проект национального стандарта, поступивших с начала его разработки до завершения обсуждения окончательной редакции.

9. На основании указанных в части 6 настоящей статьи документов и с учетом результатов экспертизы проекта национального стандарта технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации на основе консенсуса подготавливает мотивированное предложение об утверждении национального стандарта.

10. Предложение технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации об отклонении проекта национального стандарта принимается простым большинством голосов членов технического комитета по стандартизации или членов проектного технического комитета по стандартизации в следующих случаях:

1) нарушение порядка разработки проекта национального стандарта;

2) поступление обоснованной мотивированной жалобы по проекту национального стандарта от заинтересованного лица;

3) несоответствие проекта национального стандарта требованиям законодательства Российской Федерации;

4) несоответствие проекта национального стандарта целям, задачам и принципам стандартизации, установленным настоящим Федеральным законом;

5) несоответствие проекта национального стандарта предполагаемой области его распространения, применения.

11. При равенстве голосов членов технического комитета по стандартизации или членов проектного технического комитета по стандартизации принятым считается предложение об отклонении проекта национального стандарта.

12. Предложение технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации об утверждении проекта национального стандарта в качестве предварительного национального стандарта принимается простым большинством голосов членов технического комитета по стандартизации или членов проектного технического комитета по стандартизации в случае необходимости:

1) ускоренного внедрения результатов научных исследований (испытаний) и измерений;

2) гармонизации национальных стандартов с международными стандартами, региональными стандартами, национальными стандартами иностранных государств;

3) апробации требований и накопления дополнительной информации в отношении новых видов продукции, процессов и технологий.

13. При равенстве голосов членов технического комитета по стандартизации или членов проектного технического комитета по стандартизации принятым считается предложение об утверждении проекта национального стандарта в качестве предварительного национального стандарта.

14. По результатам экспертизы проекта национального стандарта технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации в срок не позднее чем в течение семи дней со дня завершения экспертизы представляет в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации мотивированное предложение об утверждении проекта национального стандарта в качестве

национального стандарта, или об утверждении проекта национального стандарта в качестве предварительного национального стандарта, или об отклонении проекта национального стандарта.

15. В случае, если у члена технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации возникают обоснованные сомнения в том, что при принятии мотивированного предложения об утверждении проекта национального стандарта в качестве национального стандарта или об утверждении проекта национального стандарта в качестве предварительного национального стандарта консенсус был достигнут, указанный член технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации в срок не позднее чем в течение семи дней со дня завершения экспертизы может направить мотивированную жалобу о недостижении консенсуса в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации.

16. В случае недостижения консенсуса технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации подготавливает мотивированное предложение об отклонении проекта национального стандарта или об утверждении этого проекта в качестве предварительного национального стандарта.

17. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации на основании мотивированного предложения технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации об утверждении национального стандарта с учетом мотивированной жалобы члена технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации о недостижении консенсуса при принятии техническим комитетом по стандартизации или проектным техническим комитетом по стандартизации мотивированного предложения об утверждении национального стандарта (при ее наличии) в срок не позднее чем в течение тридцати дней со дня получения такого предложения принимает решение об утверждении национального стандарта и дате введения его в действие, или об утверждении предварительного национального стандарта, сроке его действия, или об отклонении проекта национального стандарта.

18. В случае невыполнения требований к экспертизе проекта национального стандарта, предусмотренных настоящей статьей, федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации отклоняет мотивированное предложение технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации об утверждении проекта национального стандарта в качестве национального стандарта либо об утверждении проекта национального стандарта в качестве предварительного национального стандарта. Решение об отклонении мотивированного предложения технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации с приложением указанных в части 6 настоящей статьи документов направляется в технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации в срок не позднее чем в течение тридцати дней со дня получения мотивированного предложения от технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации для проведения повторной экспертизы проекта национального стандарта.

19. Повторная экспертиза проекта национального стандарта, принятие мотивированного предложения о его утверждении в качестве национального стандарта, или об утверждении проекта национального стандарта в качестве предварительного национального стандарта, или об отклонении проекта национального стандарта и направление указанного предложения в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации осуществляются в порядке, установленном частями 7 - 18 настоящей статьи и настоящей частью. Срок проведения повторной экспертизы проекта национального стандарта не может быть более чем тридцать дней со дня поступления в технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации решения федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации об отклонении мотивированного предложения технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации.

20. Информация об утверждении национального стандарта, предварительного национального стандарта, об отклонении проекта национального стандарта размещается на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" в течение семи дней со дня принятия соответствующего решения федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.

21. В случае, если проект национального стандарта отклонен, решение федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации об отклонении проекта национального стандарта с приложением указанных в части 6 настоящей статьи документов и мотивированного предложения технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации направляется разработчику в течение семи дней со дня принятия такого решения.

22. Решение федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации об отклонении проекта национального стандарта может быть обжаловано в суд только после его обжалования в досудебном порядке в соответствии со статьей 13 настоящего Федерального закона.

Порядок разработки и утверждения предварительного национального стандарта (Статья 25).

1. Разработчик предварительного национального стандарта (далее - разработчик) представляет в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации проект предварительного национального стандарта с обоснованием необходимости утверждения предварительного национального

стандарта и с указанием перечня действующих документов национальной системы стандартизации или пунктов этих документов, которые отличаются от положений проекта предварительного национального стандарта. Разработчик также может представить в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации соответствующие заключения общероссийских общественных организаций, научных и (или) иных организаций.

2. Разработчик представляет в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации информацию об использованных результатах научных исследований (испытаний) и измерений, положениях международных стандартов, региональных стандартов, региональных сводов правил, стандартов иностранных государств, сводов правил иностранных государств, стандартов организаций и технических условий, а также сведения о практическом применении новых видов продукции, процессов и технологий, на основе которых разработан проект предварительного национального стандарта.

3. В течение семи дней со дня получения проекта предварительного национального стандарта федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации размещает указанный проект на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и направляет его в технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации для проведения экспертизы указанного проекта.

4. Технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации проводит экспертизу проекта предварительного национального стандарта в соответствии с частями 7 и 8 статьи 24 настоящего Федерального закона. Срок проведения экспертизы проекта предварительного национального стандарта не может быть более чем шестьдесят дней со дня окончания публичного обсуждения проекта предварительного национального стандарта.

5. Срок публичного обсуждения проекта предварительного национального стандарта со дня его размещения на официальном сайте федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" должен быть не менее чем шестьдесят дней.

6. Полученные в электронной форме и на бумажном носителе в ходе публичного обсуждения замечания и предложения заинтересованных лиц федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации направляет в технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации, осуществляющие экспертизу проекта предварительного национального стандарта.

7. Технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации на основании указанных в частях 1 и 2 настоящей статьи документов и с учетом результатов экспертизы проекта предварительного национального стандарта, а также полученных в электронной форме и на бумажном носителе в ходе публичного обсуждения замечаний и предложений заинтересованных лиц подготавливает мотивированное предложение об утверждении предварительного национального стандарта или об отклонении проекта предварительного национального стандарта.

8. Мотивированное предложение об утверждении предварительного национального стандарта или об отклонении проекта предварительного национального стандарта принимается на заседании технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации простым большинством голосов членов соответствующего технического комитета. При равенстве голосов членов технического комитета по стандартизации или членов проектного технического комитета по стандартизации принятым считается предложение об утверждении предварительного национального стандарта.

9. Мотивированное предложение об отклонении проекта предварительного национального стандарта принимается в следующих случаях:

- 1) нарушение порядка разработки проекта предварительного национального стандарта и (или) его оформления;
- 2) поступление обоснованной мотивированной жалобы по проекту предварительного национального стандарта от заинтересованного лица;
- 3) несоответствие проекта предварительного национального стандарта требованиям законодательства Российской Федерации;
- 4) несоответствие проекта предварительного национального стандарта целям, задачам и принципам стандартизации, установленным настоящим Федеральным законом;
- 5) несоответствие требований проекта предварительного национального стандарта предполагаемой области его распространения, применения.

10. Мотивированное предложение об утверждении предварительного национального стандарта или об отклонении проекта предварительного национального стандарта, результаты экспертизы проекта предварительного национального стандарта с приложением указанных в частях 1 и 2 настоящей статьи документов и анализа полученных в ходе публичного обсуждения замечаний и предложений заинтересованных лиц в срок не позднее чем в течение семи дней после принятия соответствующего мотивированного предложения направляются в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации. Указанные материалы размещаются федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" до принятия решения об утверждении предварительного национального стандарта или об отклонении проекта предварительного национального стандарта.

11. В течение тридцати дней со дня получения указанных в части 10 настоящей статьи материалов от технического комитета по стандартизации или проектного технического комитета по стандартизации федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации принимает решение об утверждении предварительного национального стандарта или об отклонении проекта предварительного национального стандарта. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации принимает решение об отклонении проекта предварительного национального стандарта по основаниям, предусмотренным частью 9 настоящей статьи.

12. Информация об утверждении предварительного национального стандарта размещается на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" в течение семи дней со дня утверждения предварительного национального стандарта.

13. В случае, если проект предварительного национального стандарта отклонен, мотивированное решение федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации с приложением указанных в части 10 настоящей статьи документов в течение семи дней со дня принятия такого решения направляется разработчику.

14. Решение федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации об отклонении проекта предварительного национального стандарта может быть обжаловано в суд только после его обжалования в досудебном порядке в соответствии со статьей 13 настоящего Федерального закона.

15. Предварительные национальные стандарты утверждаются федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации на срок не более чем три года.

16. Не позднее чем за девяносто дней до истечения срока действия утвержденного предварительного национального стандарта федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации или разработчик направляет результаты мониторинга и оценки применения предварительного национального стандарта в технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации для утверждения на его основе национального стандарта.

17. Технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации с учетом результатов мониторинга и оценки применения утвержденного предварительного национального стандарта на основе консенсуса подготавливает мотивированное предложение об утверждении национального стандарта.

18. В случае недостижения консенсуса технический комитет по стандартизации или проектный технический комитет по стандартизации направляет в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации мотивированное предложение об отмене предварительного национального стандарта.

19. Срок подготовки техническим комитетом по стандартизации или проектным техническим комитетом по стандартизации мотивированного предложения об утверждении национального стандарта или об отмене предварительного национального стандарта не может быть более чем шестьдесят дней со дня поступления результатов мониторинга и оценки применения предварительного национального стандарта.

20. Мотивированное предложение об утверждении национального стандарта или об отмене предварительного национального стандарта направляется в течение семи дней со дня подготовки данного предложения в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации.

21. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации в течение семи дней рассматривает поступившее мотивированное предложение об утверждении национального стандарта или об отмене предварительного национального стандарта и принимает решение об утверждении национального стандарта или решение об отмене предварительного национального стандарта по основаниям, предусмотренным частью 9 настоящей статьи.

22. В случае принятия решения об утверждении национального стандарта федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации организует официальное опубликование утвержденного национального стандарта в течение тридцати дней со дня принятия такого решения в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере стандартизации.

23. Действие предварительного национального стандарта прекращается в следующих случаях:

- 1) истечение трех лет со дня введения в действие предварительного национального стандарта;
- 2) утверждение федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации национального стандарта, который разработан на основе данного предварительного национального стандарта;
- 3) принятие федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации решения об отмене предварительного национального стандарта.

Общие правила применения документов национальной системы стандартизации (Статья 26).

1. Документы национальной системы стандартизации применяются на добровольной основе одинаковым образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения продукции (товаров, работ, услуг), если иное не установлено законодательством Российской Федерации.

2. Условия применения международных стандартов, региональных стандартов, межгосударственных стандартов, региональных сводов правил, стандартов иностранных государств, сводов правил иностранных государств, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований утвержденного технического регламента или которые содержат правила и методы исследований

(испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения утвержденного технического регламента и осуществления оценки соответствия, устанавливаются в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 года N 184-ФЗ "О техническом регулировании".

3. Применение национального стандарта является обязательным для изготовителя и (или) исполнителя в случае публичного заявления о соответствии продукции национальному стандарту, в том числе в случае применения обозначения национального стандарта в маркировке, в эксплуатационной или иной документации, и (или) маркировки продукции знаком национальной системы стандартизации

Тема 2.4. Международное и региональное сотрудничество в сфере стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК).

Международное и региональное сотрудничество в сфере стандартизации (Статья 32).

1. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации представляет Российскую Федерацию в международных и региональных организациях, осуществляющих деятельность в сфере стандартизации.

2. Основными направлениями международного и регионального сотрудничества в сфере стандартизации являются:

- 1) обеспечение конкурентоспособности российской продукции на мировом рынке;
- 2) гармонизация национальных стандартов с международными стандартами и региональными стандартами;
- 3) разработка и участие в разработке международных стандартов, региональных стандартов и межгосударственных стандартов;
- 4) обмен опытом и информацией в сфере стандартизации;
- 5) привлечение российских представителей к разработке международных стандартов, региональных стандартов и межгосударственных стандартов.

3. Международное и региональное сотрудничество в сфере стандартизации осуществляется в рамках деятельности международных и региональных организаций по стандартизации на основе международного многостороннего и двустороннего сотрудничества, а также в рамках международных договоров или меморандумов о взаимопонимании.

4. Участие Российской Федерации в международном и региональном сотрудничестве в сфере стандартизации включает в себя:

- 1) участие в работе руководящих, координирующих и консультативных органов международных и региональных организаций по стандартизации;
- 2) представительство или участие в технических комитетах (подкомитетах, группах) международных и региональных организаций по стандартизации, включая ведение дел секретариатов технических комитетов и подкомитетов;
- 3) разработку международных стандартов, региональных стандартов и межгосударственных стандартов.

В области международной стандартизации работают Международная организация по стандартизации (ИСО), Международная электротехническая комиссия (МЭК) и Международный союз электросвязи (МСЭ).

Ниже рассматривается деятельность ИСО и МЭК как наиболее крупных международных организаций по стандартизации и дается краткая справка о МСЭ.

Международная организация по стандартизации ISO (ИСО) функционирует с 1947 г. Сфера деятельности ИСО охватывает стандартизацию во всех областях, за исключением электроники и электротехники, которые относятся к компетенции МЭК. По состоянию на 1 июля 2010 г. в работе ИСО участвовала 161 страна. СССР был одним из основателей организации. Денежные фонды ИСО состояются из взносов стран-членов, от продажи стандартов и других изданий, пожертвований. Органами ИСО являются Генеральная Ассамблея, Совет ИСО, комитеты Совета, технические комитеты и Центральный секретариат; высший орган ИСО — Генеральная Ассамблея

В период между сессиями Генеральной Ассамблеи работой организации руководит Совет, в который входят представители национальных организаций по стандартизации. При Совете создано Бюро по техническому управлению, которое руководит техническими комитетами ИСО.

Проекты международных стандартов разрабатываются непосредственно рабочими группами, действующими в рамках технических комитетов. В рамках ИСО функционирует более чем 190 технических комитетов.

Технические комитеты (ТК) подразделяются на общетехнические и комитеты, работающие в конкретных областях техники. Общетехнические ТК решают общетехнические и межотраслевые задачи. К ним, например, относятся ТК 12 "Единицы измерений", ТК 19 "Предпочтительные числа", ТК 37 "Терминология". Остальные ТК действуют в конкретных областях техники (ТК 22 "Автомобили", ТК 39 "Станки" и др.). ТК, деятельность которых охватывает, целую отрасль (химия, авиационная и космическая техника и др.), организуют подкомитеты (ПК) и рабочие группы (РГ).

Другими органами Совета ИСО являются Комитеты по разработке политики. Среди них Комитет ИСО по потребительской политике — КОПОЛКО (СОРОICO).

Читателей книги, будущих коммерсантов, маркетологов и товароведов, т.е. специалистов, работающих с потребителями, должна заинтересовать деятельность КОПОЛКО.

В задачи КОПОЛКО входит:

изучение путей содействия потребителям в получении максимального эффекта от стандартизации продукции, а также установление мер, которые необходимо принять для более широкого участия потребителей в национальной и международной стандартизации;

выработка с позиции стандартизации рекомендаций, направленных на обеспечение информацией потребителей, защиту их интересов, а также программ их обучения по вопросам стандартизации;

обобщение опыта участия потребителей в работах по стандартизации, применению стандартов на потребительские товары, по другим вопросам стандартизации, представляющим интерес для потребителей.

Результатом деятельности КОПОЛКО является издание перечней национальных и международных стандартов, представляющих интерес для потребительских организаций, а также подготовка руководств по оценке качества потребительских товаров. Укажем на некоторые из них:

Руководство 12 "Сравнительные испытания потребительских товаров";

Руководство 14 "Информация о товарах для потребителей"; Руководство 36 "Разработка стандартных методов измерения эксплуатационных характеристик потребительских товаров".

В зависимости от степени заинтересованности каждый член ИСО определяет статус своего участия в работе каждого ТК. Членство может быть активным и в качестве наблюдателей. Проект международного стандарта (МС) считается принятым, если он одобрен большинством (75%) активных членов ТК.

К началу 2010 г. действовало более 18 тыс. МС ИСО, из них 75% — основополагающие стандарты и стандарты на методы испытаний.

В практике международной стандартизации основной упор при разработке стандартов на продукцию делается на установление единых методов испытаний продукции, требований к маркировке, терминологии, т.е. на те аспекты, без которых невозможно взаимопонимание изготовителя и потребителя независимо от страны, где производится и используется продукция. В МС также устанавливаются требования к продукции в части безопасности ее для жизни и здоровья людей, окружающей среды, взаимозаменяемости и технической совместимости. Что касается других требований к качеству конкретной продукции, то их целесообразно устанавливать в МС, — конкретные нормы качества на конкретную продукцию для разных категорий потребителей регулируются через цену непосредственно в контрактах.

Актуальной задачей ИСО является совершенствование структуры фонда стандартов. В начале 1990-х гг. преобладали стандарты в области машиностроения (около 30%), химии (около 12,5%). На долю стандартов в области здравоохранения и медицины приходилось всего 3,5%, охраны окружающей среды — 3%. Относительно небольшую долю (около 10,5%) занимали стандарты в области информатики, электроники и информационного обеспечения. В перспективе социальные сферы (защита окружающей среды, здравоохранение), а также информационные технологии должны стать приоритетными в деятельности ИСО.

Так, в последние годы доля стандартов в области здоровья, экологии возросла до 10,9%, а в области электроники, информационных технологий и телекоммуникаций до 15,6%. В последние годы ИСО уделяет большое внимание новым технологиям. В 2015 г. самое большое количество стандартов было разработано для такой области деятельности, как нанотехнологии.

Острая конкуренция на мировом рынке стран и фирм, являющихся мировыми изготовителями конкретной продукции, начинается и проявляется на этапе разработки МС. В региональных и международных организациях по стандартизации идет постоянная борьба за лидерство, поскольку экономически развитые страны вполне справедливо видят в проекте конкретного МС соответствующий национальный стандарт и борются за отражение в этом проекте своих национальных интересов. Не случайно из общего количества МС ИСО, разработанных всеми ТК, более 70% соответствуют национальным или фирменным стандартам промышленно развитых стран мира. Достижением отечественной стандартизации в свое время были стандарты ИСО, принятые в рамках ТК 55 "Пиломатериалы и пиловочные бревна", где за основу МС при их разработке были взяты соответствующие российские стандарты.

Лидерство той или иной страны в разработке МС в огромной мере определяется степенью участия ее специалистов в деятельности рабочих органов ИСО, МЭК, МСЭ-ТК, ПК, РГ.

В настоящее время Россия является полноправным членом 541 технических комитетов (ТК) и подкомитетов (ПК) ИСО и ведет всего восемь секретариатов ИСО/ПК.

В целом представительство России в рабочих органах ИСО значительно меньше Германии, Великобритании, США. Например, Германия руководит в ИСО работой 17% ТК. Великобритания — 14%, США — 18%. В результате эти страны обеспечили себе лидерство в разработке МС.

К сожалению, за последние 15 лет произошел спад активности России в международной деятельности в области стандартизации, в том числе по введению международных секретариатов ИСО. В этот период Россия потеряла девять секретариатов ТК, 21 секретариат ПК и три секретариата РГ [11]. В частности, Россия лишилась ТК "Древесина". Для нашей страны как крупнейшего на мировом рынке экспортера

древесины и разработчика стандарта ИСО "Пиломатериалы и пиловочные бревна" - это большая потеря. Такое положение может привести к тому, что наши компании, экспортирующие лес, вынуждены будут следовать международным нормам, которые в ряде случаев идут вразрез с используемыми на отечественных предприятиях технологиями. Сейчас Россия возглавляет только один ТК и девять ПТК.

С другой стороны, некоторые развивающиеся страны начинают активно сотрудничать с ИСО в целях успешного развития своих экспортных отраслей. Так, по инициативе Ирана был создан новый ТК "Косметика". Иранские специалисты взяли на себя ответственность за качество разработки международных стандартов и вложили немалые средства для того, чтобы успешнее "продвигать" косметику (краску для волос, помаду, пудру и кремы, духи и ароматизаторы) в страны Ближнего Востока, Восточную Европу, Россию и завоевывать новые секторы международного рынка. Как известно, российская косметика гораздо эффективнее и дешевле импортной, но за границей она малоизвестна. И одним из путей проникновения ее на зарубежные рынки могло бы быть активное участие отечественных изготовителей в разработке международных стандартов на косметические средства.

Отсюда вытекает актуальная задача заинтересованных министерств (ведомств), участвующих в работах по международной стандартизации, — обеспечить широкое представительство страны в международных организациях по стандартизации в целях занятия передовых позиций в той или иной сфере техники и экономики.

МС ИСО не являются обязательными, т.е. каждая страна вправе применять их целиком, отдельными разделами или вообще не применять. Однако в условиях острой конкуренции на мировом рынке изготовители продукции, стремясь поддержать высокую конкурентоспособность своих изделий, вынуждены пользоваться международными стандартами. По оценке зарубежных специалистов, передовые промышленно развитые страны мира применяют до 80% всего фонда стандартов ИСО. Особенно широко используют стандарты ИСО и других международных организаций страны, экономика которых в большой степени зависит от внешней торговли. Это Нидерланды, Швеция, Бельгия, Австрия, Дания, у которых доля внешней торговли по отношению к общему объему производства, составляет 40—50%. Эти страны стремятся не создавать национальные стандарты в тех областях, в которых действуют соответствующие международные стандарты.

В публикациях ИСО и МЭК начиная с 1999 г. стали все чаще встречаться аббревиатуры TS, TR, PAS. Речь идет о новых видах документов, разрабатываемых в ИСО, МЭК и ведущих национальных органах по стандартизации. Их появление — это реакция международных организаций на требования рынка быстро разрабатывать нормативные документы в определенных отраслях. Срок их подготовки сокращен, а требования к достижению консенсуса для принятия документа снижены.

Тем не менее, традиционный процесс разработки и принятия стандартов остается фундаментальной концепцией всей деятельности ИСО и МЭК и в особенности, если речь идет о безопасности, здравоохранении и защите окружающей среды.

В директивах содержатся правила разработки следующих новых видов документов по стандартизации:

- Технических требований (Technical Specification — TS);
- Общедоступных технических требований (Publicly Avail Specification - PAS);
- Технических отчетов (Technical Report -TR).

Технические требования представляют собой нормативный документ, по которому достигнут консенсус среди членов ТК (ПК) ИСО. Из всех новых документов они наиболее близки к международным стандартам. В тех случаях, когда ТК решил разработать международный стандарт, но обнаружил, что для этого не имеется достаточного основания (объект еще находится в стадии технической разработки, есть сомнения относительно достижения консенсуса и пр.), комитет может принять этот документ в качестве TS. Примером такого документа может служить ISO/TS 16949 : 2003 "Системы менеджмента качества. Частные требования по применению ИСО 9001 в автомобильной промышленности и организациях, производящих запасные части".

В настоящее время в ИСО действуют около 500 документов этого вида.

Общедоступные технические требования (PAS) представляют собой нормативный документ, по которому достигнут консенсус среди экспертов ПК ИСО или МЭК. По существу, это первая версия стандарта. В настоящее время в ИСО действуют (или находятся в разработке) 19 документов этого вида. Примером является ISO/PAS 17003-2004 "Оценка соответствия. Жалобы и апелляции. Принципы и требования".

Технический отчет (TR) — это информационный документ, поэтому он не может содержать положений нормативного характера. Этот документ готовится в тех случаях, когда ТК (или ПК) ИСО или МЭК собрали данные, которые, по их мнению, необходимо довести до сведения всех заинтересованных сторон. В ИСО разработано 513 TR, в МЭК — 5. В качестве примера можно привести ISO/TR 10017-2003 "Руководящие указания по применению статистических методов при внедрении стандарта ИСО 9001: 2000".

Помимо рассмотренных трех видов документов, в последние годы стали разрабатываться документы вне технических структур международных организаций по стандартизации. Их создание - результат консенсуса участников семинара. К ним относится, например, "Соглашение международного семинара" (International Workshop Agreements - IWA).

Главное преимущество механизма семинаров в том, что они дают возможность быстрее реагировать на требования к стандартизации в тех областях деятельности, которые не представлены в ИСО/МЭК техническими структурами или экспертами. Примером одного из описанных документов является IWA: 2003 "Рекомендации по внедрению систем менеджмента качества по ИСО 9001: 2000 в организациях сферы образования".

Следует отметить, что новые виды документов разрабатываются не только в международных, но и в региональных и национальных организациях по стандартизации. Так, в Германии действуют 50 PAS, во Франции — 14 PAS и 248 TS. К сожалению, в России пока не разработан механизм подготовки подобных видов документов по стандартизации.

Международная электротехническая комиссия — МЭК (IEC) разрабатывает стандарты в области электротехники, радиоэлектроники, связи. Она была создана в 1906 г., т.е. задолго до образования ИСО. Разновременность образования и разная направленность МЭК и ИСО определили факт параллельного существования двух крупных международных организаций. С учетом общности задач ИСО и МЭК, а также возможности дублирования деятельности отдельных технических органов между этими организациями заключено соглашение, которое направлено, с одной стороны, на разграничение сферы деятельности, а с другой — на координацию технической деятельности.

Число членов МЭК (62 страны) меньше, чем членов ИСО. Это обусловлено тем, что многие развивающиеся страны практически не имеют или имеют слабо развитую электротехнику, электронику и связь. Наша страна является членом МЭК с 1911 г. Высший руководящий орган МЭК — Совет, в котором представлены все национальные комитеты. Бюджет МЭК, как и бюджет ИСО, складывается из взносов стран — членов этой организации и поступлений от продажи международных стандартов. Структура технических органов МЭК такая же, как и ИСО: технические комитеты, подкомитеты и рабочие группы. В МЭК функционируют 174 комитета и подкомитета, часть которых (как и в ИСО) разрабатывает МС общетехнического и межотраслевого характера, а другая — МС на конкретные виды продукции (бытовая радиоэлектронная аппаратура, трансформаторы, изделия электронной техники). Россия ведет по одному секретариату ТК и ПК.

В настоящее время разработано свыше 5200 стандартов, технических отчетов, рекомендаций. Следует отметить важность проводимых в МЭК работ по установлению требований безопасности для бытовых электроприборов и машин. В связи с различным подходом к обеспечению безопасности в разных странах ТК 61 "Безопасность бытовых электроприборов" выпущено более 40 МС, устанавливающих требования практически ко всем электробытовым приборам и машинам. Разработка МС в этой области имеет особенно важное значение в связи с созданием в МЭК системы сертификации электробытовых приборов и машин на соответствие их МС МЭК.

Международный союз электросвязи — МСЭ (ITU) — это международная организация, координирующая деятельность государственных организаций и коммерческих компаний по развитию сетей и услуг электросвязи в мире. Корни МСЭ уходят в 60-е гг. XIX в., когда была подписана первая Международная телеграфная конвенция (1865 г.). Большим достижением МСЭ является принятие в 1999 г. Рекомендаций по системе телевидения высокой четкости. В ней зафиксированы базовые параметры (число строк разложения, формат кадра, система развертки) телевидения XXI в. Парк стандартов МСЭ составляет 1,5 тыс. ед.

В настоящее время МСЭ играет лидирующую роль в области информационной безопасности, разрабатывая стандарты, которые помогают бороться с компьютерной преступностью, в том числе с хищением личных данных. Например, благодаря стандарту МСЭ на мультимедийное общение в реальном времени появилась телемедицина — отрасль деятельности, в рамках которой лечащие врачи, находясь в разных учреждениях, могут общаться и оказывать дистанционно медицинскую помощь.

Раздел 3. Сертификация

Тема 3.1. Общая характеристика сертификации. Сертификация как процедура подтверждения соответствия.

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций (2 часа)

Сертификация - это форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации или условиям договоров

Сертификация как процедура подтверждения соответствия.

Формы подтверждения соответствия



Рисунок.- Структура ИСО

Подтверждение соответствия на территории Российской Федерации может носить добровольный или обязательный характер.

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации.

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах:

- принятия декларации о соответствии (далее - декларирование соответствия);
- обязательной сертификации.

1. Добровольное подтверждение соответствия

1. Добровольное подтверждение соответствия осуществляется по инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации. Добровольное подтверждение соответствия может осуществляться для установления соответствия документам по стандартизации, системам добровольной сертификации, условиям договоров.

Объектами добровольного подтверждения соответствия являются продукция, процессы производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работы и услуги, а также иные объекты, в отношении которых документами по стандартизации, системами добровольной сертификации и договорами устанавливаются требования.

Орган по сертификации:

- осуществляет подтверждение соответствия объектов добровольного подтверждения соответствия;
- выдает сертификаты соответствия на объекты, прошедшие добровольную сертификацию;
- предоставляет заявителям право на применение знака соответствия, если применение знака соответствия предусмотрено соответствующей системой добровольной сертификации;
- приостанавливает или прекращает действие выданных им сертификатов соответствия.

2. Система добровольной сертификации может быть создана юридическим лицом и (или) индивидуальным предпринимателем или несколькими юридическими лицами и (или) индивидуальными предпринимателями.

Лицо или лица, создавшие систему добровольной сертификации, устанавливают перечень объектов, подлежащих сертификации, и их характеристик, на соответствие которым осуществляется добровольная сертификация, правила выполнения предусмотренных данной системой добровольной сертификации работ и порядок их оплаты, определяют участников данной системы добровольной сертификации. Системой добровольной сертификации может предусматриваться применение знака соответствия.

3. Система добровольной сертификации может быть зарегистрирована федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию.

2. Обязательное подтверждение соответствия

1. Обязательное подтверждение соответствия проводится только в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом, и исключительно на соответствие требованиям технического регламента.

Объектом обязательного подтверждения соответствия может быть только продукция, выпускаемая в обращение на территории Российской Федерации.

2. Форма и схемы обязательного подтверждения соответствия могут устанавливаться только техническим регламентом с учетом степени риска недостижения целей технических регламентов.

3. Декларация о соответствии и сертификат соответствия имеют равную юридическую силу и действуют на всей территории Российской Федерации в отношении каждой единицы продукции, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации во время действия декларации о соответствии или сертификата соответствия, в течение срока годности или срока службы продукции, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации.

4. Работы по обязательному подтверждению соответствия подлежат оплате на основании договора с заявителем. Стоимость работ по обязательному подтверждению соответствия продукции определяется независимо от страны и (или) места ее происхождения, а также лиц, которые являются заявителями.

Декларирование соответствия

1. Декларирование соответствия осуществляется по одной из следующих схем:

- принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств;
- принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств, доказательств, полученных с участием органа по сертификации и (или) аккредитованной испытательной лаборатории (центра) (далее - третья сторона).

При декларировании соответствия заявителем может быть зарегистрированное в соответствии с законодательством Российской Федерации на ее территории юридическое лицо или физическое лицо в качестве индивидуального предпринимателя, либо являющиеся изготовителем или продавцом, либо выполняющие функции иностранного изготовителя на основании договора с ним в части обеспечения соответствия поставляемой продукции требованиям технических регламентов и в части ответственности за несоответствие поставляемой продукции требованиям технических регламентов (лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя).

Круг заявителей устанавливается соответствующим техническим регламентом.

Схема декларирования соответствия с участием третьей стороны устанавливается в техническом регламенте в случае, если отсутствие третьей стороны приводит к недостижению целей подтверждения соответствия.

2. При декларировании соответствия заявитель на основании собственных доказательств самостоятельно формирует доказательственные материалы в целях подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента. В качестве доказательственных материалов используются техническая документация, результаты собственных исследований (испытаний) и измерений и (или) другие документы, послужившие основанием для подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента.

3. При декларировании соответствия на основании собственных доказательств и полученных с участием третьей стороны доказательств заявитель по своему выбору в дополнение к собственным доказательствам, сформированным в порядке, предусмотренном пунктом 2 настоящей статьи:

включает в доказательственные материалы протоколы исследований (испытаний) и измерений, проведенных в аккредитованной испытательной лаборатории (центре);
предоставляет сертификат системы менеджмента качества, в отношении которого предусматривается контроль (надзор) органа по сертификации, выдавшего данный сертификат, за объектом сертификации.

Декларация о соответствии оформляется на русском языке и должна содержать:

- наименование и местонахождение заявителя;
- наименование и местонахождение изготовителя;
- информацию об объекте подтверждения соответствия, позволяющую идентифицировать этот объект;
- наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого подтверждается продукция;
- указание на схему декларирования соответствия;
- заявление заявителя о безопасности продукции при ее использовании в соответствии с целевым назначением и принятии заявителем мер по обеспечению соответствия продукции требованиям технических регламентов;
- сведения о проведенных исследованиях (испытаниях) и измерениях, сертификате системы менеджмента качества, а также документах, послуживших основанием для подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов;
- срок действия декларации о соответствии;
- иные предусмотренные соответствующими техническими регламентами сведения.

Срок действия декларации о соответствии определяется техническим регламентом.

Декларация о соответствии и доказательственные материалы хранятся у заявителя в течение десяти лет со дня окончания срока действия такой декларации в случае, если иной срок их хранения не установлен техническим регламентом. Заявитель обязан представить декларацию о соответствии либо регистрационный

номер декларации о соответствии и доказательственные материалы по требованию федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Обязательная сертификация

1. Обязательная сертификация осуществляется органом по сертификации на основании договора с заявителем. Схемы сертификации, применяемые для сертификации определенных видов продукции, устанавливаются соответствующим техническим регламентом. Круг заявителей устанавливается соответствующим техническим регламентом.

2. Соответствие продукции требованиям технических регламентов подтверждается сертификатом соответствия, выдаваемым заявителю органом по сертификации.

Сертификат соответствия включает в себя:

наименование и местонахождение заявителя;

наименование и местонахождение изготовителя продукции, прошедшей сертификацию;

наименование и местонахождение органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия;

информацию об объекте сертификации, позволяющую идентифицировать этот объект;

наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого проводилась сертификация;

информацию о проведенных исследованиях (испытаниях) и измерениях;

информацию о документах, представленных заявителем в орган по сертификации в качестве доказательств соответствия продукции требованиям технических регламентов;

срок действия сертификата соответствия;

информацию об использовании или о неиспользовании заявителем национальных стандартов Российской Федерации, включенных в перечень документов по стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента.

Сертификат соответствия выдается на серийно выпускаемую продукцию, на отдельно поставляемую партию продукции или на единичный экземпляр продукции.

Срок действия сертификата соответствия определяется соответствующим техническим регламентом и исчисляется со дня внесения сведений о сертификате соответствия в единый реестр сертификатов соответствия.

Форма сертификата соответствия утверждается федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию.

Организация обязательной сертификации

Обязательная сертификация осуществляется органом по сертификации, аккредитованным в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

Орган по сертификации:

привлекает на договорной основе для проведения исследований (испытаний) и измерений аккредитованные испытательные лаборатории (центры);

осуществляет контроль за объектами сертификации, если такой контроль предусмотрен соответствующей схемой обязательной сертификации и договором;

ведет реестр выданных им сертификатов соответствия;

информирует соответствующие органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов о продукции, поступившей на сертификацию, но не прошедшей ее;

выдает сертификаты соответствия, приостанавливает или прекращает действие выданных им сертификатов соответствия и информирует об этом федеральный орган исполнительной власти, организующий формирование и ведение единого реестра сертификатов соответствия, и органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов;

обеспечивает предоставление заявителям информации о порядке проведения обязательной сертификации;

определяет стоимость работ по сертификации, выполняемых в соответствии с договором с заявителем;

в порядке, установленном соответствующим техническим регламентом, принимает решение о продлении срока действия сертификата соответствия, в том числе по результатам проведенного контроля за сертифицированными объектами;

осуществляет отбор образцов для целей сертификации и представляет их для проведения исследований (испытаний) и измерений в аккредитованные испытательные лаборатории (центры) или поручает осуществить такой отбор аккредитованным испытательным лабораториям (центрам);

подготавливает заключение, на основании которого заявитель вправе принять декларацию о соответствии по результатам проведенных исследований (испытаний), измерений типовых образцов выпускаемой в обращение продукции и технической документации на данную продукцию.

Исследования (испытания) и измерения продукции при осуществлении обязательной сертификации проводятся аккредитованными испытательными лабораториями (центрами).

Аккредитованные испытательные лаборатории (центры) проводят исследования (испытания) и измерения продукции в пределах своей области аккредитации на условиях договоров с органами по

сертификации. Органы по сертификации не вправе предоставлять аккредитованным испытательным лабораториям (центрам) сведения о заявителе.

Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) оформляет результаты исследований (испытаний) и измерений соответствующими протоколами, на основании которых орган по сертификации принимает решение о выдаче или об отказе в выдаче сертификата соответствия. Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) обязана обеспечить достоверность результатов исследований (испытаний) и измерений

Переходные положения

До дня вступления в силу соответствующих технических регламентов техническое регулирование в области применения требований энергетической эффективности, требований к осветительным устройствам, электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения, осуществляется в соответствии с федеральным законом об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, другими федеральными законами, принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а также с указанными в пунктах 1 и 2 настоящей статьи и применяемыми в части, не урегулированной указанными в настоящем пункте нормативными правовыми актами, нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами федеральных органов исполнительной власти. Со дня вступления в силу соответствующих технических регламентов указанные акты применяются в качестве обязательных в части, не урегулированной соответствующими техническими регламентами.

Тема 3.2. Техническое регулирование. Принципы технического регулирования. Цели принятия технических регламентов

Лекция проводится в интерактивной форме: лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций (2 час).

Техническое регулирование - правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или к процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области применения на добровольной основе требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия;

Принципы технического регулирования

Техническое регулирование осуществляется в соответствии с принципами:

применения единых правил установления требований к продукции или к процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;

соответствия технического регулирования уровню развития национальной экономики, развития материально-технической базы, а также уровню научно-технического развития;

независимости органов по аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей, в том числе потребителей;

единой системы и правил аккредитации;

единства правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;

единства применения требований технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;

недопустимости ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;

недопустимости совмещения одним органом полномочий по государственному контролю (надзору), за исключением осуществления контроля за деятельностью аккредитованных лиц, с полномочиями по аккредитации или сертификации;

недопустимости совмещения одним органом полномочий по аккредитации и сертификации;

недопустимости внебюджетного финансирования государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов;

недопустимости одновременного возложения одних и тех же полномочий на два и более органа государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Технический регламент - документ, который принят международным договором Российской Федерации, подлежащим ратификации в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или в соответствии с международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или указом Президента Российской Федерации, или постановлением Правительства Российской Федерации, или нормативным правовым актом федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования

(продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации);

Цели принятия технических регламентов

Технические регламенты принимаются в целях:

1. защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
2. охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
3. предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей;
4. обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.

4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Прямые и косвенные измерения сопротивлений	6	-
2	1., 2.	Поверка щитовых приборов	6	-
3	1., 2.	Градуировка шкал щитовых приборов	6	-
4	1.	Определение вероятно-статистических моделей результатов измерений. Обработка результатов прямых и косвенных измерений	6	-
5	1.	Масштабные измерительные преобразователи	6	-
6	1., 2.	Электронные счетчики электрической энергии	6	-
ИТОГО			36	-

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Магнитоэлектрические приборы.	4	-
2	1.	Электромагнитные приборы	4	-
3	1.	Электродинамические и ферродинамические приборы	4	-
4	1.	Шунты	4	-
5	1.	Измерительные трансформаторы тока и напряжения	4	-
6	1.	Техника измерений электрических величин	4	-
7	1.	Измерение активной мощности	4	-
8	1.	Измерение реактивной мощности	4	-
9	1.	Учет электрической энергии	4	-
ИТОГО			36	-

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№, наименование разделов дисциплины	Кол-во часов	Компетенция	Σ комп.	$t_{ср}$ час	Вид учебных занятий	Оценка результатов
		ПК- 8				
1	2	3	5	6	7	8
1. Теоретические основы метрологии	113	+	1	113	Лк, ЛР, ПЗ, СР	экзамен
2. Стандартизация	39	+	1	39	Лк, СР	экзамен
3. Сертификация	37	+	1	37	Лк, СР	экзамен
Всего часов	189	189	1	189		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника : учеб. пособие для вузов / К. К. Ким [и др.]. - Санкт-Петербург: Питер, 2008. - 368 с.
2. Саламатов, Г. П. Основы метрологии и измерение электрических величин: учебное пособие / Г. П. Саламатов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Братск: БрГУ, 2010. - 104 с.
3. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров и специалистов / Ю. В. Димов. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2013. - 496 с. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия (Лк, ЛР, ПЗ)	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника : учеб. пособие для вузов / К. К. Ким [и др.]. - Санкт-Петербург: Питер, 2008. - 368 с.	Лк, ЛР, ПЗ	15	0,75
Дополнительная литература				
2.	Саламатов, Г. П. Основы метрологии и измерение электрических величин: учебное пособие / Г. П. Саламатов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Братск: БрГУ, 2010. - 104 с [Электронный ресурс] Режим доступа: http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Саламатов%20Г.П.%20Основы%20метрологии%20и%20измерение%20электрических%20величин.2010.pdf	Лк, ПЗ, ЛР	271+ЭР	1

3.	Астапенко, Н. А. Метрология. Измерение электрических величин: методические указания к выполнению лабораторных работ / Н. А. Астапенко. - Братск: БрГУ, 2014. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Астапенко%20Н.А.%20Метрология.Измерение%20электрических%20величин.МУ.2014.pdf	ЛР	25+ЭР	1
4.	Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/	Лк	ЭР	1
5.	Федеральный закон "О стандартизации в Российской Федерации" от 29.06.2015 N 162-ФЗ. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/	Лк	ЭР	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 Прямые и косвенные измерения сопротивлений

Цель работы: освоение приемов и методики измерения сопротивлений омметром и методом амперметра и вольтметра

Порядок выполнения:

1. Прямые измерения.

Произвести прямые измерения сопротивления резисторов цифровым омметром. Сравнить полученные результаты с указанным на них допуском, сделать заключение о соответствии. Результаты оформить в виде табл.1.1. Измерить сопротивление обмоток электромагнитных реле, сопоставить результат измерения с имеющимися номинальными данными.

2. Косвенные измерения.

Используя имеющиеся на стенде приборы, собрать схему для измерения сопротивления обмотки электромагнитного реле. Результаты занести в табл. 1.2. Произвести оценку величины погрешности косвенного измерения, используя данные о точности приборов.

3. Прямые измерения образцов проволоки из материала с высоким удельным сопротивлением. Собрать схему для измерения сопротивления отрезка проволоки. Произвести измерения сопротивления, рассчитать значение удельного сопротивления, по справочнику определить материал проволоки. Результаты занести в таблицу 1.3.

Форма отчетности:

Результаты измерений и вычислений оформляются в форме отчета. В отчете по лабораторной работе должны содержаться следующие пункты:

1. Название и цель работы.
2. Краткие сведения о методах и средствах измерения.
3. Прямые измерения (используемый прибор, результаты измерений, заключение).
4. Косвенные измерения (используемые приборы, схема измерения, результаты, оценка погрешности).
5. Определение удельного сопротивления (используемые приборы, схема измерения, результаты, заключение).
6. Выводы.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.3 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2, 3].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите виды измерений.
2. Перечислите методы измерений.
3. Назовите причины возникновения погрешности прямых и косвенных измерений.
4. Что такое инструментальная погрешность.
5. Назовите основные свойства материалов проволоки с высоким удельным сопротивлением и область их применения.

Лабораторная работа № 2. Поверка щитовых приборов

Цель работы: освоение методики поверки технических амперметров и вольтметров.

Порядок выполнения:

1. Ознакомится с устройством поверочного стенда: назначением и расположением клемм, регуляторов, выключателей.
2. Из числа имеющихся на стенде образцовых приборов, выбрать те, которые необходимы для поверки предложенных преподавателем технических амперметра и вольтметра.
3. Произвести внешний осмотр поверяемого прибора. Убедится в отсутствии повреждений корпуса и стекла.
4. Установить прибор в рабочее положение. Убедится, что его указатель находится на нулевой отметке. При необходимости произвести коррекцию нуля.
5. Собрать схему для поверки амперметра (рис.2.1 а, б).
6. Установить ручки регуляторов в крайнее левое положение и предъявить схему для проверки.
7. Включить стенд. Плавно увеличивая величину тока, установить указатель поверяемого прибора последовательно на все оцифрованные деления шкалы, фиксируя при этом показания образцового прибора. Достигнув конечного значения, повторить замеры для тех же отметок при понижении тока. В процессе опыта следить, чтобы указатель поверяемого прибора приближался к нужной отметке только слева при повышении тока (\uparrow - прямое направление) и только справа при понижении тока (\downarrow - обратное направление). Результаты измерений и вычислений оформить табл.2.1.
8. Собрать схему для поверки вольтметра (рис.2.2 а, б). Произвести поверку вольтметра. Результаты оформить в виде таблицы, аналогичной табл. 2.1.
9. Сформулировать заключение о результатах поверок.

Форма отчетности:

Результаты измерений и вычислений оформляются в форме отчета. В отчете по лабораторной работе должны содержаться следующие пункты:

1. Название и цель работы.
2. Краткие сведения о поверке приборов.
3. Перечень используемых приборов.
4. Поверка амперметра (схема, таблица, диаграмма поправок, заключение о пригодности прибора).
5. Поверка вольтметра (схема, таблица, диаграмма поправок, заключение о пригодности прибора).
6. Выводы по работе.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.4 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература
[2, 3].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется поверкой прибора?
2. Назовите причины, вызывающие необходимость поверки.
3. Что входит в объем эксплуатационных поверок?
4. Какие погрешности определяются при поверке приборов?
5. Назовите условия определения погрешности при проведении поверки.

Лабораторная работа № 3. Градуировка шкал щитовых

Цель работы: освоение методики градуировки шкал щитовых амперметров и вольтметров с магнитоэлектрическими и электромагнитными измерительными механизмами.

Порядок выполнения:

1. Ознакомится с устройством стенда для градуировки шкалы приборов: назначением и расположением клемм, регуляторов, выключателей.
2. Из числа имеющихся на стенде образцовых приборов выбрать те, которые необходимы для градуировки предложенных преподавателем шкал щитовых амперметра и вольтметра.
3. Собрать схему для градуировки шкалы вольтметра (рис.3.2).
4. Убедится, что указатели используемых приборов находятся на нулевых отметках. При необходимости произвести коррекцию нуля.
5. Установить ручки регуляторов в крайнее левое положение и предъявить схему для проверки.
6. Включить стенд. Плавно увеличивая величину напряжения от 0 до 250 В, устанавливая указатель образцового вольтметра последовательно на деления через каждые 10 В. При этом необходимо отмечать карандашом на шкале щитового прибора первоначальные места для делений (прямого направления). Следует помнить, что указатель образцового прибора должен приближаться к нужной отметке только слева.
7. Повторить замеры для тех же делений образцового прибора. При понижении напряжения от 250 В до 0, подходя к нужной отметке только справа, и отмечая на шкале щитового прибора места для делений (обратного направления).
8. Снять шкалу с прибора и по результатам опытов отредактировать деления.
9. Собрать схему для градуировки амперметра (рис.3.3). Произвести градуировку шкалы амперметра аналогично шкале вольтметра, начиная от 1 А до 5 А, выставляя указатель образцового прибора через каждые 0,2 А.

Сформулировать выводы о результатах градуировки.

Форма отчетности:

Результат выполнения работы представляется и оформляется в форме отчета. В отчете по лабораторной работе должны содержаться следующие пункты:

1. Наименование и цель работы.
2. Перечень используемых приборов.
3. Краткие сведения о шкалах электроизмерительных приборов.
4. Градуировка шкалы вольтметра (схема, порядок работы, отградуированная шкала).
5. Градуировка шкалы амперметра (схема, порядок работы, отградуированная шкала).
6. Выводы по работе.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.6 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2, 3].

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Строение шкалы.
2. В чем различие между шкалами магнитоэлектрических и электромагнитных приборов?
3. Что такое диапазон показаний и диапазон измерений? Всегда ли они совпадают?
4. Какие условные обозначения наносят на шкалы приборов?

**Лабораторная работа № 4. Определение вероятно-статистических моделей результатов измерений.
Обработка результатов прямых и косвенных измерений**

Цель работы: освоение методики установления действительного значения измеренной физической величины на основании ряда наблюдений; определение степени близости действительного значения к истинному на основании оценки погрешности результата измерений.

Порядок выполнения:

1. Порядок обработки результатов отдельных наблюдений прямых измерений

- 1.1. Оценить и исключить систематическую погрешность из результатов ряда наблюдений.
 1.2. По результатам исправленного ряда наблюдений оценить действительное значение измеряемой физической величины. За действительное значение измеряемой физической величины принимается вероятное среднее значение физической величины, которое определяется по формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (4.1)$$

где x_i - отдельное значение измеряемой физической величины из ряда наблюдений (измерений); n - количество наблюдений (измерений).

- 1.3. Проверить правильность нахождения среднего значения физической величины исходя из условия:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0 \quad (4.2)$$

где σ - остаточная погрешность отдельных измерений, которая определяется:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (4.3)$$

Далее необходимо определить оценку среднеквадратической погрешности результата измерений по формуле:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (4.4)$$

где $\sigma_{\bar{x}}$ - оценка среднеквадратического отклонения.

- 1.4. Определить доверительный интервал, в котором находится значение измеряемой физической величины с заданной доверительной вероятностью P . Для этого в приложениях найти коэффициент Стьюдента $t_{P,n}$, по заданным значениям доверительной вероятности P и количеству наблюдений n

$$t_{P,n} \quad (4.5)$$

Результирующее значение физической величины записать в следующем виде:

$$\bar{x} \pm t_{P,n} \sigma_{\bar{x}} \quad (4.6)$$

- 1.5. Для оценки точности результирующего значения физической величины необходимо найти вероятную погрешность наблюдений (измерений). Ее можно определить по следующей формуле:

$$\sigma_{\text{набл}} = \frac{\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{P}} \quad (4.7)$$

где $t_{P,n}$ - коэффициент Стьюдента из приложения для доверительной вероятности $P=0,5$ и количества наблюдений (измерений) n .

2. Порядок обработки результатов отдельных наблюдений косвенных измерений

Допустим, что измеряемая величина X является функцией аргументов a, b, c, \dots , измеряемых прямыми измерениями, т.е. $X=F(a, b, c, \dots)$. Тогда обработку ряда наблюдений косвенных измерений проводят в следующем порядке:

По результатам ряда наблюдений аргументов a, b, c, \dots оценить их действительные значения (\bar{a}, \bar{b}, \dots) и проверить правильность их нахождения по формулам (4.1) и (4.2). Далее необходимо определить оценку среднеквадратической погрешности ($\sigma_a, \sigma_b, \dots$) каждого аргумента по выражению (4.4).

Оценку среднеквадратической погрешности измеряемой величины X нужно определить по формуле:

$$\sigma_X = \sqrt{\sigma_a^2 \left(\frac{\partial F}{\partial a}\right)^2 + \sigma_b^2 \left(\frac{\partial F}{\partial b}\right)^2 + \sigma_c^2 \left(\frac{\partial F}{\partial c}\right)^2 + \dots} \quad (4.8)$$

Определить доверительный интервал, результирующее значение измеряемой косвенным методом величины по формулам (4.5) и (4.6).

Найти вероятную погрешность косвенных измерений по формуле (4.7).

Форма отчетности:

Результат выполнения работы представляется и оформляется в форме отчета. В отчете по лабораторной работе должны содержаться следующие пункты:

1. Название и цель работы.
2. Краткие теоретические сведения о вероятностных оценках погрешности на основании ряда наблюдений.
3. Исходные данные к работе.
4. Обработка результатов отдельных наблюдений прямых измерений.
5. Обработка результатов отдельных наблюдений косвенных измерений.
6. Вывод.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.5 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2, 3].

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что понимают под доверительным интервалом и доверительной вероятностью?
2. Как оценить точность результата измерений?
3. Дать определение вероятной погрешности. Какое следствие вытекает из этого определения.
4. Каков порядок обработки результатов отдельных наблюдений прямых измерений?
5. Каков порядок обработки результатов отдельных наблюдений косвенных измерений?

Лабораторная работа № 5. Масштабные измерительные преобразователи.

Цель работы: изучение масштабных преобразователей и особенностей их использования

Порядок выполнения:

1. Собрать схему измерения переменного тока с использованием амперметра прямого включения PA1, трансформатора тока ТА и лабораторного амперметра PA2 с пределом измерения 5 А (рис.5.4).
2. Установить коэффициент трансформации ТА в соответствии с пределом измерения PA1.
3. Включить стенд. Пользуясь регулятором, установить значение тока I_1 в пределах 2/3 шкалы PA1. Снять показания приборов и занести в табл. 5.1, где I_1 – показания PA1, а I_2 - показания PA2, $I_2 = I_1 \cdot K_{\text{ном}}$.
4. Установить величину тока близкую к пределу амперметра PA1. Внести в табл.5.1 результаты измерений.
5. Рассчитать пределы допустимых относительных погрешностей и , результаты внести в табл. 5.1.
6. Собрать схему для измерения постоянного тока с использованием амперметра PA3, шунта RS и милливольтметра PV1 (рис.5.5).
7. Произвести измерения двух значений постоянного тока. Результаты оформить табл. 5.2.
8. Рассчитать пределы допустимых погрешностей и .
9. Рассчитать величину сопротивления добавочного резистора для магнитоэлектрического вольтметра с пределом измерения 10 В. Используя в качестве образцового цифровой вольтметр, оценить пределы допустимой погрешности на двух отметках шкалы.

Форма отчетности:

Результат выполнения работы представляется и оформляется в виде отчета. В отчете по лабораторной работе должны содержаться следующие пункты:

1. Наименование и цель работы.
2. Краткие сведения о применении используемых масштабных преобразователей.
3. Измерение переменного тока.
4. Измерение постоянного тока.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.6 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2, 3].

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Для каких целей используют масштабные преобразователи?
2. Каковы преимущества измерения переменного тока с использованием трансформаторов тока перед приборами прямого включения?
3. Чем вызвана погрешность трансформатора тока и как она нормируется?
4. С какими измерительными приборами используют шунты?
5. Покажите схему многопредельного вольтметра с переключаемыми добавочными резисторами. Измерительный механизм с током полного отклонения 100 мкА, пределы измерения 3, 15, 30 В.

Лабораторная работа № 6 Электронные счетчики электрической энергии

Цель работы: изучение особенностей устройства и функционирования электронных счетчиков, поверка однофазного счетчика

Порядок выполнения:

1. Изучить устройство и функционирование счетчика. Ознакомиться с его технической характеристикой.
2. Вычислить номинальную постоянную счетчика.
3. Включить стенд. Установить напряжение, равное номинальному и величину тока 10А. С целью стабилизации режима необходимо прогреть измерительную установку в течение не менее 5 минут.
4. Установить величину тока равную 2 А, записать показание ваттметра. Обнулить секундомер. На счетчике импульсов установить $N=32$.
5. Включить счетчик импульсов. По окончании счета с появлением звукового сигнала выключить его и зафиксировать время счета по показанию секундомера. Повторить опыт еще дважды, вычислить среднее значение времени счета и действительную постоянную.

6. Произвести аналогичные действия при величинах тока 5 и 10А. Результаты измерений и вычислений занести в табл.6.1.

7. Сформулировать заключение о результатах поверки и выводы по работе.

Форма отчетности:

Результат выполнения работы представляется и оформляется в виде отчета. В отчете по лабораторной работе должны содержаться следующие пункты:

1. Наименование и цель работы.
2. Краткое описание и характеристика счетчика ЦЭ2726.
3. Перечень используемых приборов.
4. Схема поверки счетчика и ее особенности.
5. Результаты поверки (перечень действий и итоговая таблица)
6. Выводы

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.6 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2, 3].

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Назовите преимущества электронных счетчиков.
2. Какие факторы вызывают дополнительную погрешность счетчиков? Какова степень их влияния на различные счетчики? Чем может быть вызвана погрешность при нахождении действительной постоянной счетчика?
3. Какие дополнительные (сервисные) функции могут быть реализованы в электронных счетчиках?
4. В чем преимущество раздельного питания измерительных цепей приборов при поверке счетчика?

Практическое занятие № 1 Магнитоэлектрические приборы

Цель работы: Изучить устройство и принцип работы магнитоэлектрического измерительного механизма

Задание:

1. Разобрать измерительный механизм магнитоэлектрического прибора на узлы и детали;
2. Составить уравнение движения;
3. По метрологическим характеристикам определить особенности, свойства и применение магнитоэлектрических приборов.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. Разобрать измерительный механизм магнитоэлектрического прибора на узлы и детали и определить их функциональное назначение.
3. Составить уравнение движения.
4. По метрологическим характеристикам, указанным на шкале прибора и по справочнику, определить особенности, свойства и область применения приборов с магнитоэлектрическим измерительным механизмом.

Форма отчетности:

Решение задач на использование магнитоэлектрических приборов.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.4 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литератур

[2].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите способы крепления подвижной части измерительного механизма.
2. Перечислите основные моменты, которые действуют на подвижную часть измерительного механизма.
3. Почему шкала магнитоэлектрического прибора равномерная?
4. Расшифруйте обозначения, наносимые на шкалу прибора.
5. Почему диапазон измерения и диапазон показания совпадают?
6. Что надо знать о полярности подключения приборов при снятии показаний?

Практическое занятие № 2 Электромагнитные приборы

Цель работы: Изучить устройство и принцип работы магнитоэлектрического измерительного механизма

Задание:

1. Разобрать измерительный механизм электромагнитного прибора на узлы и детали;
2. Составить уравнение движения;
3. По метрологическим характеристикам определить особенности, свойства и применение электромагнитных приборов.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. Разобрать измерительный механизм электромагнитного прибора на узлы и детали и определить их функциональное назначение.
3. Составить уравнение движения.
4. По метрологическим характеристикам, указанным на шкале прибора и по справочнику, определить особенности, свойства и область применения приборов с электромагнитным измерительным механизмом.

Форма отчетности:

Решение задач на использование электромагнитных приборов.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.4 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите способы крепления подвижной части измерительного механизма.
2. Перечислите основные моменты, которые действуют на подвижную часть измерительного механизма.
3. Почему шкала электромагнитного прибора неравномерная?
4. Расшифруйте обозначения, наносимые на шкалу прибора.
5. Почему диапазон измерения и диапазон показания не совпадают?
6. Надо ли учитывать полярность подключения приборов при снятии показаний? Почему?
7. Как амперметр преобразовать в вольтметр?

Практическое занятие № 3 Электродинамические и ферродинамические приборы

Цель работы: Изучить устройство и принцип работы электродинамического и ферродинамического измерительного механизма

Задание:

1. Разобрать измерительный механизм электродинамического и ферродинамического измерительного механизма на узлы и детали;
2. Составить уравнение движения;
3. По метрологическим характеристикам определить особенности, свойства и применение электродинамического и ферродинамического измерительного механизма.

Порядок выполнения:

Ознакомиться с теоретическими сведениями.

1. Разобрать измерительный механизм электродинамического прибора на узлы и детали и определить их функциональное назначение.
2. Составить уравнение движения.
3. По метрологическим характеристикам, указанным на шкале прибора и по справочнику, определить особенности, свойства и область применения приборов с электродинамическим и ферродинамическим измерительным механизмом.

Форма отчетности:

Решение задач на использование электродинамических и ферродинамических измерительных приборов.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.4 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите способы крепления подвижной части измерительного механизма.
2. Перечислите основные моменты, которые действуют на подвижную часть измерительного механизма.

3. Почему электродинамические и ферродинамические приборы не требуют дополнительной защиты от электромагнитного поля?
4. Расшифруйте обозначения, наносимые на шкалу прибора.
5. Приведите схему включения электродинамического прибора для измерения активной мощности.
6. Какую функцию выполняет конденсатор? В каких случаях можно обойтись без него?

Практическое занятие № 4 Шунты

Цель работы: Изучить устройство и принцип работы шунтов

Задание:

1. Изучить устройство наружных и внутренних шунтов.
2. По метрологическим характеристикам определить особенности, свойства и назначение шунтов
3. Изучить схемы включения шунтов

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. По метрологическим характеристикам, указанным на шунтах определить особенности, свойства и область применения
3. Показать схемы включения шунтов с электроизмерительными приборами

Форма отчетности:

Решение задач на использование наружных и внутренних шунтов

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.4 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литератур

[2].

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какой материал используется для изготовления шунтов. Какими свойствами он обладает
2. По какой погрешности нормируются шунты?
3. Что такое угловая и температурная погрешности и как они учитываются?
4. С какими измерительными приборами используют шунты?

Практическое занятие № 5 Измерительные трансформаторы тока и напряжения

Цель работы: Изучить устройство и принцип работы измерительных трансформаторов тока и напряжения

Задание:

1. Изучить устройство трансформатора тока
2. Изучить устройство трансформатора напряжения
3. Изучить схемы включения трансформаторов тока и напряжения с электроизмерительными приборами
4. По метрологическим характеристикам, указанным на щитках трансформатора тока и трансформатора напряжения определить свойства и особенности их применения

Порядок выполнения:

5. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
6. По метрологическим характеристикам, указанным на щитках трансформатора тока и трансформатора напряжения определить свойства и особенности их применения
7. Начертить схемы включения трансформаторов тока и напряжения с электроизмерительными приборами для измерения тока и напряжения в однофазных и трехфазных электрических цепях переменного тока

Форма отчетности:

Решение задач на использование наружных и внутренних шунтов

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.4 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2].

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Для каких целей используют масштабные преобразователи?
2. Каковы преимущества измерения переменного тока с использованием трансформаторов тока перед приборами прямого включения?
3. Что такое номинальный коэффициент трансформации?
4. По какой погрешности нормируется класс точности трансформатора тока и напряжения?

5. Чем вызваны токовая погрешность трансформатора тока и погрешность напряжения у трансформатора напряжения

Практическое занятие № 6 Техника измерений электрических величин

Цель работы: Изучить технику измерений постоянных и переменных токов и напряжений

Задание:

1. Изучить технику измерений постоянных токов
2. Изучить технику измерений переменных токов промышленной частоты
3. Изучить технику измерений напряжений

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. Изучить схемы включения амперметров и масштабных преобразователей в трехпроводную электрическую цепь переменного тока
3. Изучить схемы включения амперметров и масштабных преобразователей в четырехпроводную электрическую цепь переменного тока
4. Изучить схему включения амперметра в электрическую цепь постоянного тока
5. Изучить влияние методической и температурной погрешности при измерении токов
6. Привести схемы компенсации для уменьшения влияния методической и температурной погрешности
7. Изучить схему включения вольтметров для измерения напряжения

Форма отчетности:

Решение задач по измерению электрических величин

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.4 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2].

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. При измерении каких по значению величин используются приборы прямого включения
2. Как учесть методическую погрешность и уменьшить ее влияние?
3. Назовите способы компенсации температурной погрешности.
4. Где и как используют токовые клещи?
5. Приведите схемы включения вольтметра при измерении напряжения в низкоомных и высокоомных электрических цепях.

Практическое занятие № 7 Измерение активной мощности

Цель работы: Изучить технику измерения активной мощности в однофазных и трехфазных электрических цепях переменного тока

Задание:

1. Изучить технику измерения активной мощности в однофазных цепях
2. Изучить технику измерения активной мощности в трехфазных цепях

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. Привести схему включения ваттметра с измерительными трансформаторами тока и напряжения для измерения активной мощности в однофазной цепи. Рассчитать величину активной мощности.
3. Привести схему измерения активной мощности методом одного прибора. Рассчитать величину активной мощности
4. Привести схему измерения активной мощности методом двух приборов. Рассчитать величину активной мощности.
5. Привести схему измерения активной мощности методом трех прибора. Рассчитать величину активной мощности

Форма отчетности:

Решение задач по измерению активной мощности методом одного, двух и трех приборов

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.4 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2].

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие устройства используют для расширения предела измерения ваттметра
2. Как используют выводы, обозначенные «* *».
3. Изменится ли показание ваттметра, если сначала будем использовать прямое, а затем обратное чередование фаз.
4. Приведите схему включения ваттметра для измерения активной мощности трехфазного двигателя, если схема соединения неизвестна и недоступна.

Практическое занятие № 8 Измерение реактивной мощности

Цель работы: Изучить технику измерения реактивной мощности в однофазных и трехфазных электрических цепях переменного тока

Задание:

1. Изучить технику измерения реактивной мощности в однофазных цепях
2. Изучить технику измерения реактивной мощности в трехфазных цепях

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. Привести схему включения ваттметра с измерительными трансформаторами тока и напряжения для измерения реактивной мощности в однофазной цепи. Рассчитать величину реактивной мощности
3. Привести схему измерения реактивной мощности методом одного прибора. Рассчитать величину реактивной мощности
4. Привести схему измерения реактивной мощности методом двух приборов. Рассчитать величину реактивной мощности
5. Привести схему измерения реактивной мощности методом трех прибора. Рассчитать величину реактивной мощности

Форма отчетности:

Решение задач по измерению реактивной мощности методом одного, двух и трех приборов

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.4 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2].

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие устройства используют для расширения предела измерения ваттметра
2. Как используют выводы, обозначенные «* *».
3. Изменится ли показание ваттметра, если сначала будем использовать прямое, а затем обратное чередование фаз.

Практическое занятие № 9 Учет электрической энергии

Цель работы: изучить особенности учета электрической энергии

Задание:

1. Изучить номенклатуру счетчиков электрической энергии
2. Изучить схемы подключения счетчиков

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. Изучить номенклатуру счетчиков электрической энергии по принципу работы, по числу фаз, по виду энергии, по способу включения.
3. Привести схему подключения однофазного счетчика.
4. Привести схему подключения двухэлементного счетчика активной энергии с измерительными трансформаторами.
5. Привести схему подключения трехэлементного счетчика активной энергии с измерительными трансформаторами тока
6. Привести схему подключения трехэлементного счетчика реактивной энергии

Форма отчетности:

Решение задач по различным схемам подключения счетчиков активной и реактивной энергии

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.4 раздела 1.

Основная литература

[1]

Дополнительная литература

[2]

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Назовите преимущества электронных счетчиков.
2. Какие факторы вызывают дополнительную погрешность счетчиков? Какова степень их влияния на различные счетчики? Чем может быть вызвана погрешность при нахождении действительной постоянной счетчика?
3. Какие дополнительные (сервисные) функции могут быть реализованы в электронных счетчиках?
4. В чем преимущество раздельного питания измерительных цепей?

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- ОС Windows 7 Professional
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
- OpenOffice
- LibreOffice
- Adobe Reader
- doPDF
- 7-Zip
- Ай-Логос Система дистанционного обучения
- Программное обеспечение "Визуальная студия тестирования"

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР или ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лаборатория измерительной техники и силовых преобразователей	Плакаты, комплекс нормативных документов в области обеспечения единства измерений, стандартизации и сертификации	№№ 1 - 9
ЛР	Лаборатория измерительной техники и силовых преобразователей	8 учебно-лабораторных стендов для модульного выполнения лабораторных работ. Цифровые мультиметры В7-50. Регулируемые однофазные автотрансформаторы ЭНЕРГИЯ ТОГС2-1к (1кВА) электронные счетчики электрической энергии типа ЦЭ2726, СЕ101	№№ 2-6
ПЗ	Лаборатория измерительной техники и силовых преобразователей	Магнитоэлектрические амперметры типа М109, М265М; магнитоэлектрические вольтметры М253, М367	№ 1
		Электромагнитные амперметры типа Э30, Э378; электромагнитные вольтметры Э59, Э392	№ 2
		Электродинамические ваттметры типа Д772, Д539	№№ 3, 7, 8
		Наружные шунты 75ШС-75мВ	№ 4
		Лабораторные трансформаторы тока И54М, шинный трансформатор тока ШТТ 0,66-III -1, токовые клещи АТК-2021В-1к	№ 5
		Учебно-лабораторный комплекс ИЭ СЭС-1 – Н – Р	№ 9
СР	Читальный зал № 1	Оборудование 15-CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF); принтер HP LaserJet P3005	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-8	Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	1. Теоретические основы метрологии	1.1. Метрология как деятельность. Основные понятия в области метрологии, роль измерений и значение метрологии	Экзаменационный билет
			1.2. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, размерность, размер и значение измеряемой величины, единицы измерения физических величин. Системы единиц измеряемых величин. Постулаты метрологии.	Экзаменационный билет
			1.3. Виды измерений, классификация видов измерений. Методы измерений: метод непосредственной оценки, метод сравнения.	Экзаменационный билет
			1.4. Средства измерений, классификация средств измерений, метрологические характеристики средств измерений, нормирование метрологических характеристик средств измерений.	Экзаменационный билет
			1.5. Закономерности формирования результата измерений. Погрешности измерений, источники погрешностей	Экзаменационный билет
			1.6. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».	Экзаменационный билет
			1.7. Структура и функции метрологических служб государственных органов управления и юридических лиц	Экзаменационный билет
			2. Стандартизация	2.1. Общая характеристика стандартизации Цели и задачи стандартизации Принципы стандартизации. Участники работ по стандартизации.
		2.2. Документы по стандартизации. Виды документов по стандартизации.		Экзаменационный билет
		2.3. Планирование работ по стандартизации, разработка и утверждение документов национальной системы стандартизации. Применение документов национальной системы стандартизации		Экзаменационный билет
		2.4. Международное и региональное сотрудничество в сфере		Экзаменационный билет

			стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК).	
		3. Сертификация	3.1. Общая характеристика сертификации. Сертификация как процедура подтверждения соответствия.	Экзаменационный билет
			3.2. Техническое регулирование. Принципы технического регулирования. Цели принятия технических регламентов	Экзаменационный билет
			3.3. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов	Экзаменационный билет

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1	ПК-8	Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия в области метрологии, роль измерений и значение метрологии 2. Системы единиц измеряемых величин. Постулаты метрологии 3. Виды измерений, классификация видов измерений. 4. Средства измерений, классификация средств измерений. 5. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование 6. Узлы и детали измерительных механизмов. Моменты, действующие на подвижные части измерительных механизмов. 7. Принцип работы, устройство и уравнение преобразования магнитоэлектрического измерительного механизма. 8. Принцип работы, устройство и уравнение преобразования электромагнитного измерительного механизма. 9. Принцип работы, устройство и уравнение преобразования электродинамического измерительного механизма. 10. Назначение и виды масштабных преобразователей 11. Измерительные трансформаторы тока. Устройство, принцип работы, схема включения. 12. Измерительные трансформаторы напряжения. Устройство, принцип работы, схема включения. 13. Методическая погрешность при измерении напряжения 14. Методическая погрешность при измерении тока 15. Шунты. Устройство, принцип работы, схема включения. 16. Измерение токов в трехпроводной электрической цепи переменного тока. 17. Измерение токов в четырехпроводной электрической цепи переменного тока. 18. Измерение активной мощности в трехфазных цепях методом одного прибора. 19. Измерение активной мощности в трехфазных цепях методом двух приборов. 20. Измерение активной мощности в трехфазных цепях методом трех приборов. 21. Измерение реактивной мощности в трехфазных цепях 	1. Теоретические основы метрологии

		методом одного прибора	
		22. Измерение реактивной мощности в трехфазных цепях методом двух приборов.	
		23. Измерение реактивной мощности в трехфазных цепях методом трех приборов.	
		24. Принцип замены напряжений, используемый при измерении реактивной мощности.	
		25. Электронные счетчики электрической энергии. Уравнение преобразования. Номинальная постоянная счетчика.	
		26. Особенности учета электрической энергии. Номенклатура счетчиков электрической энергии.	
		27. Схемы подключения однофазного счетчика электрической энергии.	
		28. Выпрямительные приборы. Устройство, особенности применения, использование измерительной информации при измерении несинусоидальных величин.	
		29. Цифровые измерители интервалов времени и частоты.	
		30. Нормирование погрешностей измерительных приборов.	
		31. Классификация погрешностей измерения.	
		32. Закономерности формирования результата измерений.	
		33. Государственная система обеспечения единства измерений и ее подсистемы.	
		34. Структура Государственной системы обеспечения единства измерений.	
		35. Цели Федерального закона РФ «Об обеспечении единства измерений»	
		36. Сферы государственного регулирования по обеспечению единства измерений.	
		37. Метрологические службы.	
		38. Стандартизация. Общая характеристика стандартизации. Цели и задачи стандартизации.	2. Стандартизация
		39. Принципы стандартизации. Участники работ по стандартизации.	
		40. Виды документов по стандартизации. Документы по стандартизации	
		41. Планирование работ по стандартизации, разработка и утверждение документов национальной системы стандартизации	
		42. Применение документов национальной системы стандартизации	
		43. Международное и региональное сотрудничество в сфере стандартизации	
		44. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК).	
		45. Государственный метрологический контроль и надзор.	
		46. Виды контроля и надзора	
		47. Поверка и калибровка. Виды поверок.	
		48. Сертификация. Общая характеристика сертификации.	3. Сертификация
		49. Сертификация как процедура подтверждения соответствия.	
		50. Добровольное подтверждение соответствия.	
		51. Обязательное подтверждение соответствия.	
		52. Декларирование соответствия	
		53. Обязательная сертификация	
		54. Техническое регулирование. Принципы технического регулирования	
		55. Технический регламент. Цели принятия технических регламентов.	

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ПК-8)</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и законы об обеспечении единства измерений; - виды измерений, средства измерений и их метрологические характеристики, - погрешности измерений; - основы метрологического обеспечения, - методы поверки, - процедуру сертификации. <p>Уметь (ПК-8)</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять средства измерений электрических величин, - анализировать и применять полученную информацию; - поверять технические приборы; - работать с нормативными документами в области стандартизации и сертификации. <p>Владеть (ПК-8)</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выполнения измерений, - методами математического анализа для статистической обработки результатов измерений. 	отлично	Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал и демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - всестороннее знание программного материала; - умение правильного применения основных положений программного материала; - владеет всеми навыками, полученными в ходе изучения программного материала.
	хорошо	Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - недостаточно полное знание программного материала; - применение с несущественными ошибками основных положений программного материала
	удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если обучающийся демонстрирует частичное знание программного материала; неоднократно допускал ошибки в ответе
	неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если уровень владения программным материалом не отвечает требованиям; все вышеуказанные разделы не усвоены.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Метрология направлена на ознакомление с основными понятиями и законами об обеспечении единства измерений, с видами измерений, средствами измерений и их метрологическими характеристиками, с погрешностями измерений, с основами метрологического обеспечения, с методами проведения поверок, процедурой сертификации; на получение теоретических знаний и практических навыков для выполнения измерений и для анализа полученных данных с целью статистической обработки и их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Метрология предусматривает:

- лекции,
- лабораторные работы,
- практические занятия,
- самостоятельную работу;

- экзамен.

В ходе освоения раздела 1 «Теоретические основы метрологии» студенты должны уяснить:

- устройство и принцип действия электроизмерительных приборов,
- различные методы выполнения измерений,
- нормирование погрешностей измерения,
- закономерности формирования результатов измерения.

В ходе освоения раздела 2 «Стандартизация» студенты должны уяснить:

- цели, задачи и принципы стандартизации,
- планирование и проведение работ по стандартизации.

В ходе освоения раздела 3 «Сертификация» студенты должны уяснить, что сертификация - это процедура подтверждения соответствия, а подтверждение соответствия подразделяется на:

- добровольное подтверждение соответствия, обязательное подтверждение соответствия, декларирование соответствия и обязательную сертификацию.

Необходимо овладеть навыками выполнения измерений, проведения процедуры поверки технических приборов и умениями работать с нормативными документами в области стандартизации и сертификации для практического применения и реализации в конкретных ситуациях.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на метрологические характеристики средств измерений и их нормирование для обеспечения качества и требуемой точности выполнения измерений.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам:

1. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование
2. Принцип работы, устройство и уравнение преобразования магнитоэлектрического измерительного механизма.
3. Принцип работы, устройство и уравнение преобразования электромагнитного измерительного механизма.
4. Принцип работы, устройство и уравнение преобразования электродинамического измерительного механизма.
5. Назначение и виды масштабных преобразователей
6. Методическая погрешность при измерении напряжения и тока
7. Измерение токов в трехпроводной и четырехпроводной электрической цепи переменного тока.
8. Измерение активной мощности в трехфазных цепях методом одного, двух и трех приборов.
9. Измерение реактивной мощности в трехфазных цепях методом одного, двух и трех приборов.
10. Принцип замены напряжений, используемый при измерении реактивной мощности.
11. Электронные счетчики электрической энергии. Уравнение преобразования. Номинальная постоянная счетчика.
12. Особенности учета электрической энергии. Номенклатура счетчиков электрической энергии.
13. Схемы подключения однофазного счетчика электрической энергии.
14. Выпрямительные приборы. Устройство, особенности применения, использование измерительной информации при измерении несинусоидальных величин.
15. Цифровые измерители интервалов времени и частоты.
16. Нормирование погрешностей измерительных приборов.
17. Классификация погрешностей измерения.
18. Цели Федерального закона РФ «Об обеспечении единства измерений»

19. Сферы государственного регулирования по обеспечению единства измерений.
20. Метрологические службы.
21. Стандартизация. Общая характеристика стандартизации. Цели и задачи принципы стандартизации.
22. Виды документов и документы по стандартизации.
23. Планирование работ по стандартизации, разработка и утверждение документов национальной системы стандартизации
24. Международное и региональное сотрудничество в сфере стандартизации
25. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК).
26. Государственный метрологический контроль и надзор. Виды контроля и надзора
27. Поверка и калибровка. Виды поверок.
28. Сертификация как процедура подтверждения соответствия.
29. Техническое регулирование. Принципы технического регулирования.
30. Технический регламент. Цели принятия технических регламентов.

В процессе проведения практических занятий, лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков применять средства измерений электрических величин, анализировать и применять полученную информацию, поверять технические приборы и работать с нормативными документами.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала. В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в интерактивной форме (в виде лекции-дискуссии, лекции-беседы, лекции с разбором конкретных ситуаций, просмотр и обсуждение видеоматериалов) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Метрология

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование знаний и умений, необходимых для квалифицированного метрологического обеспечения процессов производства и потребления электроэнергии; обоснование необходимости работ по стандартизации и сертификации для обеспечения требуемого качества; изучение нормативных документов по стандартизации и сертификации.

Задачей изучения дисциплины является: способность использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк - 18 ч; ЛР -36 ч; ПЗ - 36 ч; СР- 99 ч.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов, 6 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 - Теоретические основы метрологии;
- 2 - Стандартизация;
- 3 - Сертификация.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) от «3» сентября 2015 г. №955 и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» ноября 2015г. №701, заочной формы обучения от «12» ноября 2015г. №701; и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «6» июня 2016г. №429, заочной формы обучения от «6» июня 2016г. №429 для заочной (ускоренной) формы обучения от «6» июня 2016г. №429; и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «6» марта 2017г. №125, заочной формы обучения от «6» марта 2017г. №125 для заочной (ускоренной) формы обучения от «4» апреля 2017г. №203; и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018г. №130, заочной формы обучения от «12» марта 2018г. №130.

Программу составил:

Астапенко Н.А. ст.преподаватель кафедры ЭиЭ _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ЭиЭ

от «__» __декабря__ 2018 г., протокол №_____

Заведующий кафедрой ЭиЭ _____ Ю.Н.Булатов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Ю.Н.Булатов

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ФЭиА

от «__» __декабря__ 2018 г., протокол №_____

Председатель методической комиссии факультета _____ А.Д.Ульянов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный №_____