

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Сибирский колледж транспорта и строительства

Комплект методических указаний по выполнению практических работ
по учебной дисциплине
ОП.09 Метрология, стандартизация и сертификация
для специальности
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Иркутск 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

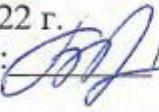
Подпись соответствует файлу документа



Фонд оценочных средств разработан в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1002 от 13 августа 2014 года, на основе рабочей программы учебной дисциплины ОП.06. Метрология, стандартизация и сертификация

РАССМОТРЕНО:

Цикловой методической
комиссией общетехнических
дисциплин и инженерной графики
«08» июня 2022 г.

Председатель:  Игнатенко Ж.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УВР

 /А.П.Ресельс
«09» июня 2022 г.

Разработчики: Ростунова Н.В., преподаватель Сибирский колледж транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Представлены методические указания к практическим работам по учебной дисциплине ОП.09. Метрология, стандартизация и сертификация для студентов специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Перечень практических работ

Практическая работа №1 Нормативно-правовые документы и стандарты в области защиты информации и информационной безопасности	2
Практическая работа №2 Нормативно-правовые документы и стандарты в области защиты информации и информационной безопасности	2
Практическая работа №3 Подготовка и защита рефератов по индивидуальной теме.	1
Практическая работа №4 Системы менеджмента качества	2
Практическая работа №5 Стандарты и спецификации в области информационной безопасности	2
Практическая работа №6 Основные виды технической и технологической документации	2
Итого	11

Введение

Методические указания по выполнению практических работ по учебной дисциплине ОП.09.Метрология, стандартизация и сертификация составлены в соответствии с рабочей программой по данной дисциплине.

Содержание методических указаний по выполнению практических занятий соответствует требованиям Федерального Государственного Стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

Выполнение практических работ должно способствовать более глубокому пониманию, усвоению и закреплению материала предмета, развитию логического мышления, аккуратности, умению делать выводы и правильно выполнять расчеты.

В методических указаниях содержатся методические указания по выполнению практических занятий, в которых дается теоретический материал, и приводятся примеры расчета наиболее сложных задач.

В результате выполнения практических занятий студенты лучше усваивают материал, практически занимаясь вопросами темы.

На освоение практических занятий отводится 11 часов.

Практическое занятие №1 -№2

Нормативно-правовые документы и стандарты в области защиты информации и информационной безопасности

На занятии отрабатываются, ОК 09, ОК 10; ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 3.5

Цель занятия: закрепить знания, полученные на занятии по основным понятиям в области Метрологии, по возникновению и значению Метрологии. Усвоить понятие величин

Количество часов – 4 часа

Контрольные вопросы

1. Возникновение и значение метрологии
2. Основные понятия в области метрологии
3. Понятие величин

Теоретический материал по выполнению практических задач

1. Возникновение метрологии. Метрология, как область практической деятельности, зародилась в древности. Измерения всегда были основой отношений людей. Вырабатывались единые представления о размерах, формах, свойствах предметов

Наименования единиц измерения появлялись в связи с применением единиц тех, что находились под руками и ногами. В России единицами были – пяди и локти.

Для поддержания единства установленных мер , еще в древние времена создавались эталонные – образцовые меры. Их хранили в храмах, так как те меньше разорялись

Значение метрологии. Долгое время метрология была описательной наукой. Менделеев писал «Наука начинается...с тех пор как начинают измерять». Появление новых средств измерений ведет к появлению новых результатов исследований. В метрологии выделяются 4 функции:

- учет продукции по массе. Длине, объему, расходу, мощности, энергии
- измерения для контроля технологических процессов
- измерения при научных исследованиях
- измерения при экспертизах, сертификации

В стране ежедневно производится 200 миллиардов измерений, свыше 4 х миллионов человек считают измерения своей профессией. Доля затрат на измерения составляет 15% затрат общественного труда

Эффект, получаемый от применения средств измерений составляет 10 рублей на 1 рубль затрат

2. Основные понятия в области метрологии. Метрология (от греческого метро – мера и логос – учение) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства к требуемой точности.

Современная метрология включает три составляющие:

Законодательную,

Фундаментальную (научную),

Практическую (прикладную)

Главная задача, среди прочих других – обеспечение единства измерений , решается с помощью основополагающих условий

- выражение результатов измерений в единых узаконенных единицах
- установление допускаемых погрешностей результатов и пределов, за которые они не должны выходить при заданной вероятности

Измерение – нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных средств

Технический контроль – проверка соответствия объекта установленным техническим условиям

Испытания – экспериментальное определение количественных и качественных характеристик свойств объекта

Техническое диагностирование – процесс определения технического состояния объекта с определенной точностью

Объекты метрологии – единицы величин, средства измерения, эталоны единиц величин, стандартные образцы, методики выполнения

Погрешность измерения – разность между результатом измерения и истинным значением измеряемой величины

Средство измерения – техническое средство для измерений, имеющее нормированные характеристики

Единица величины – фиксированное значение величины для количественного выражения величин

Эталон единицы величины – техническое средство для воспроизведения, хранения и передачи единицы величин

3 Понятие величин. Все объекты окружающего нас мира характеризуются каждый своими свойствами.

Для количественной характеристики, свойств физических, используется понятие величина.

7

А это понятие в свою очередь характеризуется величинами реальными и идеальными Понятия идеальных величин относят к математике. Реальными же величинами являются – физические и нефизические. Нефизические величины используют в экономике, информатике ,как нефизических науках, а физические величины – предмет нашего обсуждения – являются объектом измерений в метрологии .Кратко их называют ,просто – величины. И физические величины в свою очередь могут быть – измеряемыми и оцениваемыми.

Измеряемые физические величины выражаются количественно в виде определенного числа установленных единиц измерений. Когда отсутствуют единицы измерения , тогда физические величины будут уже – оцениваемыми Именно нефизические величин могут быть только оценены.

Физические величины применяются для описания материальных систем и объектов, изучаемых **в любых** науках

Задача №1

Ответить письменно на вопросы :

1 – й вариант

- 1** Какова область деятельности Метрологии?
- 2** Что такое Метрология?
- 3 Составляющие Метрологии
- 4 Какие вырабатывались представления людей и о чем?
- 5 Основополагающие условия обеспечения единиц измерения
- 6 Понятие измерения
- 7 Понятие технического контроля и испытаний
- 8 Где хранили меры?
- 9 Понятие – объект метрологии
- 10 Слова Менделеева о науке
- 11 Понятие – средство измерения
- 12 Понятие единицы величин
13. Сколько человек считают измерения своей профессией?
- 14 Чем характеризуются объекты окружающего нас мира?
- 15 . Какие вы знаете величины?

2 - й вариант

- 1** Когда зародилась Метрология?
- 2** Что является основой отношения людей?
- 3 Главная задача среди прочих других
- 4 Как появились наименования единиц измерения
- 5 Первые единицы в России
- 6 Что создавалось для поддержания единства мер?
- 7 Что такое техническое диагностирование?
- 8 Какой наукой была Метрология?
- 9 Понятие погрешности измерения
- 10 Функции Метрологии
- 11 Ежедневное число измерений в стране
- 12 Понятие – эталон единиц величин
- 13 Доля затрат на измерения
- 14 Количественная характеристика свойств физических тел.

15 Эффект от применения средств измерений

Практическое занятие №3

Подготовка и защита рефератов по индивидуальной теме.
ОК 05, ОК 09, ОК 10; ПК 1.4

Цель занятия: закрепить знания, полученные на занятии по понятиям единиц величин . Усвоить понятия единиц величин, систему единиц. Терминологию и перевод единиц из систем в систему

Количество часов – 1 час

Темы рефератов

1. Понятие Единицы величин
2. Понятие Система единиц СИ
3. Понятие Терминология единиц
4. Перевод единиц из систем в систему

Теоретический материал по выполнению практических задач

1 **Понятие единицы величин.** Для того, чтобы судить о значении любой величины (размерах тела, скорости , силе, работе или мощности) необходимо ее измерить, то есть сопоставить ее с другой, аналогичной , но заранее известной.

Количественной характеристикой измеряемой величины служит ее размер. Получение информации о размере физической или нефизической величины – содержание любого измерения

Например – длина перемещения тела на 1 метр- может быть представлена по - разному – 1 метр - 100 сантиметров - 1000 миллиметров Все 3 варианта – значения измеряемой величин –это оценка размера величин в виде некоторого числа ,принятых для нее единиц Задача 1, 100 и 1000 являются числовым значением измеряемой величины. то есть отвлеченным числом

Отвлеченные (безразмерные) числа ничего не говорят о значении физической величины.

Что больше 2 или 500?

На этот вопрос нельзя ответить, так как неизвестно о какой величине идет речь, в каких единицах даны его значения – нет масштаба. Ответ будет точным, если сказать – 2 километра больше 500 сантиметров

Оценка размеров физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц – это есть значение физической величины

2 Понятие система единиц СИ. Все упорядочивается введением строго определенной системы единиц физических величин. Достаточно назначить единицы нескольких

Основных единиц. Единицы всех остальных величин являются производными

В настоящее время применяется Международная система единиц, принятая в 1960 году. Сокращенно она называется СИ (система интернациональная). Она состоит из семи основных единиц и двух дополнительных и ряда производных. Производные единицы образованы по уравнениям связи между физическими величинами.

Развитие промышленного производства вызвало необходимость создания систем единиц. Первой системой единиц физических величин была метрическая система, введенная во Франции

Наряду с этой системой применялись и применяются другие национальные системы. В России же применяется в основном система СИ

Основные и дополнительные единицы Международной системы (СИ)

Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение
Основные единицы			
Длина	L	метр	м
Масса	M	килограмм	кг
Время	T	секунда	с
Сила электрического тока	I	ампер	A
Термодинамическая температура	®	kelvin	K
Количество вещества	N	моль	моль
Сила света	J	кандела	кд
Дополнительные единицы			
Плоский угол	I	радиан	рад
Телесный угол	I	стерадиан	ср
Важнейшие производные единицы			

Площадь	L^2	квадратный	
		Метр	m^2
Скорость	LT^{-1}	метр в секунду	м/с

И. т. Д.

Россия регламентирует применение единиц величин с помощью Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации по Постановлению Правительства № 879 от 31 10 2009 Но допускается применение внесистемных единиц величин

Хотя система СИ нашла очень широкое применение в мире, но в некоторых странах существуют другие национальные системы единиц

Так в США существуют единицы – фунт = 0, 454 кг

- галон = 3, 785 литров
- дюйм = 2, 54 см

В некоторых областях деятельности также присутствуют внесистемные единицы измерения величин , в навигации – морская миля = 1852 м

В торговле сырой нефтью - барель = 150 литров

3. Понятие терминология единиц. Для выражения больших и малых значений единиц применяются приставки и множители, с их же помощью образуются десятичные кратные и дольные единицы

Обозначения физических величин должно соответствовать обозначениям, приведенным в стандартах

Обозначения единиц, наименование которых образованы от фамилий ученых пишут с заглавной буквы, например – ньютон – единица силы – это Н, давление – в паскалях измеряется – пишут - Па

Приставки и множители для образования десятичных
Кратных и дольных единиц

Наименование	Обозначение	Множители	Пример
Мега	M	10^6	МВт (мегаватт)
Кило	к	10^3	кН (килоньютон)
Деци	д	10^{-1}	дм (дециметр)
Санти	с	10^{-2}	см (сантиметр)
Милли	м	10^{-3}	мм (миллиметр)

Микро	мк	10^{-6}	мкм (микрометр)
-------	----	-----------	-----------------

Термин **ИЗМЕРЕНИЕ** как совокупность операций по применению технического средства показывает, что учтена метрологическая суть измерения. Произведено нахождение физической величины опытным путем с помощью средств измерительной техники

Термин **физическая величина**, кратко – величина – основной объект измерений. Может быть основной по фундаментальности свойств и производной, вычисляемой по уравнениям. Термин применяется для описания объекта измерения

Государственная система обеспечения единства измерений – система управляемая и контролируемая федеральным органом исполнительной власти – Госстандартом России (Росстандартом) имеет своей задачей установление основных понятий метрологии, унификация ее терминов. В состав государственной системы обеспечения единства измерений (ОЕИ) входит правовая подсистема – то есть комплекс взаимоувязанных законодательных актов по деятельности ОЕИ , в частности :

Терминологии в области метрологии

Термины и определения по видам измерений

Коль это правовая подсистема в части терминологии, то и следует рассматривать конкретно эти вопросы в государственных стандартах системы ГСИ – государственной системы обеспечения единства измерений, в правилах России, рекомендациях, например – ГОСТ 16504 - 81 « Система государственных испытаний продукции. Основные термины и определения

4 Перевод единиц из системы в систему. Наравне с единицами СИ в настоящее время допускается применение ряда единиц физических величин, применяемых ранее –например, метрическая система единиц применялась. Приведем примеры перевода единиц из системы в систему

Единицы физических величин, подлежащие изъятию и допускаемые к временному применению (дополнительно к единицам СИ)

Наименование величин	Единицы	Соотношение с единицей СИ
	Наименование Обозначение	

Сила, вес	Килограмм – Сила Тонна – сила Грамм – сила	кгс тс гс	$1\text{кгс} = 10\text{Н}$ $1\text{тс} = 10 \text{ кН}$ $1\text{гс} = 10\text{МН}$
Давление	Килограмм – сила На квадратный Сантиметр Метр водяного Столба Миллиметр водя Ного столба Миллиметр ртут Ного столба Бар	кгс/см ² м.вод.ст. мм вод.ст мм.рт.ст. бар	$1\text{кгс}/\text{см}^2 = 10^5 \text{Па}$ $1\text{м.вод.ст.} = 10 \text{кПа}$ $1\text{мм.вод.ст.} = 10 \text{Па}$ $1\text{мм.рт.ст.} = 133,3 \text{ Па}$ $1\text{бар} = 10^5 \text{ Па}$
Энергия, Работа	Килограмм – сила – Метр Тонна – сила – Метр	кгс.м тс.м	$1\text{кгс.м} = 10 \text{ Дж}$ $1\text{тс.м} = 10 \text{кДж}$
Мощность	Килограмм – сила – Метр в секунду Лошадиная сила	кгс.м/с л.с.	$1\text{кгс.м/с} = 10 \text{Вт}$ $1\text{л.с.} = 735,5 \text{Вт}$

Задача №1

Ответить на вопросы для обоих вариантов

- 1 . Привести Понятие единиц величин
- 2 . Рассчитать температуру кипения масла в единицах термодинамической температуры, если по Цельсию она составляет 103 градуса
- 3 Привести единицы измерения величин: плоского и телесного угла из системы СИ
- 4 Произвести перевод 35 фунтов в единицы массы - килограмм
- 5 Назовите 3 термина - главные ,из применяемых в Метрологии
- 6 Назовите правовую подсистему Государственной системы обеспечения единства измерения

Задача №2

1 –й вар
Масса сыра

2-й вар
Ширина

**Привести по 3 единицы
каждой величины,
повариантно ,**

**Сила электрического
тока**

**площади
Время сна**

**используя таблицу Приставок
и множителей**

Задача №3

**Привести по 2 единицы
Каждой величины,
Повариантно,**

**Используя таблицу Приставок
И множителей**

**Количество света
На экране**

**Невесомое
количество натрия
в пробирке**

Задача №4

**Привести единицы перевода
величин, повариантно**

**7 Дюймов
в сантиметры
4 Галона
в литры**

**8 Морских
Миль
в метры
3 бареля
в литры**

Задача №5

**Рассчитать производную
величину через размерность
единиц системы СИ ,
повариантно,
разместив производную в одну
строку, представив
в сомножителях**

например:

Давление

Плотность

Практическое занятие №4

Системы менеджмента качества

На занятии осваиваются компетенции ОК 01, ОК 09, ОК 10; ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 3.5

Цель занятия: закрепить знания, полученные на занятии по средствам измерения Усвоить понятия характеристик средств измерений

Количество часов – 2 часа

Контрольные вопросы

- 1 Средства измерения
- 2 Классификация средств измерений
- 3 Метрологические свойства средств измерений
5. Метрологические характеристики средств измерений

Теоретический материал по выполнению практических задач.

1. Средства измерения – это технические средства или комплекс для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики. В отличие от технических средств, предназначенных для обнаружения физических свойств – индикаторы- компас, лакмусовая бумага, средства измерения позволяют не только обнаружить физическую величину. Но и сопоставить ее -неизвестный размер, с известным

2. Средства измерения **классифицируются** по конструктивному исполнению и по метрологическому назначению. По конструктивному исполнению одним из пунктов классификации является – измерительные приборы, а также есть еще измерительные преобразователи и есть установки и системы измерительные.

3. **Метрологические свойства** С.И. По метрологическому назначению средства измерения делятся на рабочие средства измерения и эталоны. Эталоны – высокоточные средства измерения.

Из вышеперечисленных всех средств измерений , они имеют метрологические свойства, то есть свойства, влияющие на результат измерений, его погрешность

Показатели метрологических свойств средств измерений есть их количественная характеристика – то есть метрологические характеристики

Метрологические свойства средств измерений делятся на две группы:

- свойства, определяющие область применения средств измерения
- свойства, определяющие точность

Точность измерений определяется их погрешностью, то есть разностью

Между показаниями средств измерений и истинным значением измеряемой величины

4.Характеристики Основные метрологические характеристики по первой группе свойств это диапазон измерений и порог чувствительности

Диапазон измерений – область значений величины, в пределах которых нормированы допускаемые пределы погрешности. Значения величины с диапазоном ограничения снизу или сверху, называют соответственно нижним или верхним пределом измерений

Порог чувствительности – наименьшее изменение измеряемой величины, которое вызывает заметное изменение выходного сигнала. Например , порог чувствительности весов равен 10 мг, значит заметное перемещение стрелки увидим при перемещении малой массы тела как 10мг

Метрологические свойства второй группы определяются качеством измерений: точностью, сходимостью, воспроизводимостью измерений Но широко используется только точность, а она определяется погрешностью

Задача №1

Проклассифицировать по конструктивному исполнению – отнести к тем или иным средствам измерения по классификации следующие средства измерения , расположив их в таблице по наименованиям, повариантно

1 й вариант

- 1 Секундомер**
- 2 Кардиограф**
- 3 Датчик метеорологического радиозонда**
- 4 Панель приборов морских судов**
- 5 Термограф**
- 6 Система охранного оповещения**
- 7Гирька**
- 8Автомат воспроизведения управления самолетом**
- 9 Калибр**
- 10Стенд для опробования подачи масла в определенном расходе**
- 11 Компас**
- 12 Реостат**
- 13Стандартные образцы**
- 14Термометр**
- 15Устройство для печатания показаний**
- 16Силовой трансформатор**
- 17Термопара**

2 й вариант

- 1 Линейка**
- 2 Игровой автомат**
- 3 Вольтметр**
- 4 Дисплей**
- 5 Установка для испытания магнитных материалов**
- 6 Панели приборов автомобилей**
- 7 Амперметр**
- 8 Панель приборов самолетов**
- 9 Радионавигационная система для определения расположения судна**
- 10 Система диагностики заболевания**
- 11 Установка для измерения удельного сопротивления**
- 12 Весы**
- 13 Индикатор света**
- 14 Счетчик электрический**
- 15 Микрометр**
- 16 Радиолокационная система**
- 17 Система пожарного оповещения**

Таблица средств измерений по конструктивному исполнению

Меры ! Измеритель ! Измеритель ! Измеритель ! Измерит ! Технич
! преобразователи ! приборы ! установки ! систем ! системы
!
!
!

Задача №2

**Проклассифицировать средства измерения по метрологическому
назначению**

**в таблице, обозначив колонки и написав в колонках средства
измерения**

1- оглавление	2 - оглавление
1 - средство измерения -	1 - средство измерения-
2	2

Задача №3

Привести понятия Метрологических характеристик в 3 – х колонках в таблице

оглавление	оглавление	оглавление
понятие	понятие	понятие

Практическое занятие №5

Стандарты и спецификации в области информационной безопасности.

На занятии отрабатываются следующие компетенции ОК 09, ОК 10; ПК 1.4, ПК 1.5,

Цель занятия : закрепить знания, полученные на занятии по классу точности средств измерений, усвоить расчеты погрешностей при присвоении класса точности

Количество часов – 2 часа

Контрольные вопросы.

1. Класс точности
2. Погрешность
3. Присвоение класса точности
4. Обозначения класса точности

Теоретический материал по выполнению практических задач.

1. **Класс точности** это обобщенная характеристика, выражаемая пределами допускаемых основной и дополнительной погрешности и другими характеристиками, влияющими на точность

2. **Погрешность** может быть абсолютной основной и приведенной или относительной

3. **Присвоение класса точности.** Средствам измерений, пределы допускаемой основной погрешности которых задаются относительной погрешностью по одночленной формуле,

присваивают классы точности, выбираемые из ряда чисел($p = 1.10^n, 2.5 \cdot 10^n$ до бти на 10 в энной и $n = 1,0, -1, -2$ и т.д.) и равные соответствующим пределам в %. Так для средств измерений с $S = 0,002$ (S – это обозначение погрешности), класс точности будет равен 0,2

А если будет известен класс точности, например , прибор имеет класс точности 0,02 %, то погрешность прибора характеризуется пределами допускаемой основной относительной погрешностью как $S = 0,0002$

1.Обозначение класса точности. Классы точности обозначаются римскими цифрами или буквами латинского алфавита. Чем меньше пределы допускаемой погрешности, тем ближе к началу алфавита должна быть буква и тем меньше цифра

Задачи

Задание №1

В предложенном перечне приборов - по наименованию класса точности (высокого, или невысокого, или вообще другого)

- Определить класс точности прибора в буквах и цифрах - обозначение прибора буквой и цифрой

(пример)

Прибор	Класс точности По наименованию	Класс точности буквой и цифрой
Динамометр	высокого класса Точности	- A, I

Перечень приборов для обозначения класса точности

Буквой и цифрой

Для обоих вариантов Прибор , комплекс	Варианты		Варианты	
	1 Класс точности По наименованию	2	1 Класс точности буквой, цифрой	2
Электромеханические	средний	высокий		
Магнитоэлектрические	невысокий	низкий		
Магнитоэлектрич . Логометрич. типа	низкий	средний		
Электромагнитные	высокий	невысокий		
Электромагнитные Логометрич. Типа	средний	низкий		
Электромагнитные				

Поляризов. Типа	невысокий	высокий
Электродинамические	высокий	низкий
Электродинамические Логометрич. Типа	высокий	высокий
Ферродинамические	низкий	невысокий
Ферродинамические Логометрич .типа	средний	средний
Электростатические	низкий	низкий
Измерительные Механизмы	невысокий	невысокий
Индукционный		
Измерител. Прибор	высокий	высокий
Мост	невысокий	средний
Омметр	низкий	средний
Конденсатор	невысокий	низкий
Индуктор	средний	невысокий
Вольтметр	высокий	невысокий
Амперметр	низкий	средний
Компенсатор	средний	высокий
Тестер	низкий	высокий
Мультиметр	невысокий	низкий
Авометр	высокий	средний

Ваттметр невысокий невысокий

Счетчик электрич низкий средний

Задание №2

Определить класс точности прибора по погрешности -S(**Пример**)

Динамометр $S = 0,0002$ (искомое $0,02\%$)

Решение

Для самостоятельного решения

Перечень приборов для определения класса точности по погрешности

Приборы	S – погрешность		Класс точности	
	Варианты 1	2	Варианты 1	2
Электромеханические	0,0002	0,0001		
Магнитоэлектрические	0,003	0,1		
Магнитоэлектрич . Логометрич. типа	0, 03	0,1		
Электромагнитные	0, 0007	0, 005		
Электромагнитные Логометрич. Типа	0. 006	0. 0008		
Электромагнитные Поляризов. Типа	0,01	0,009		
Электродинамические	0,2	0,03		

Электродинамические		
Логометрич. Типа	0, 0009	0,003
Ферродинамические	0. 008	0, 2
Ферродинамические		
Логометрич .типа	0,9	0. 00007
Электростатические	0, 00009	0, 07
Измерительные		
Механизмы	0. 02	0. 06
Индукционный		
Измерител. Прибор	0. 15	0.017
Мост	0, 9	0,11
Омметр	0. 0018	0. 0006
Конденсатор	0,31	0,15
Индуктор	0,37	0,43
Вольтметр	0. 11	0.52
Амперметр	0,508	0.117
Компенсатор	0, 232	0, 1
Тестер	0, 014	0, 28
Мультиметр	0,032	0.347
Авометр	0. 0068	0. 0079
Ваттметр	0,0011	0,0012
Счетчик электрич	0, 35	0, 23

Задание №3

Определить погрешность прибора по классу точности (**Пример**)

Динамометр

Класс точности - 0,02

(искомое $S = 0,0002$)

Перечень приборов для определения погрешности по классу точности

Приборы	Варианты		Варианты	
	1	2	1	2
	Класс точности		S- погрешность	
Электромеханические	3	2		
Магнитоэлектрические	1	3		
Магнитоэлектрич . Логометрич. типа	0,1	0,8		
Электромагнитные	0, 07	0, 005		
Электромагнитные Логометрич. Типа	0.06	0. 008		
Электромагнитные Поляризов. Типа	0,01	0,009		
Электродинамические	0,2	0,03		
Электродинамические Логометрич. Типа	0,9	0,003		
Ферродинамические	0. 008	0, 2		
Ферродинамические Логометрич .типа	0,9	0. 7		
Электростатические	0, 09	0, 07		
Измерительные Механизмы	0. 02	0. 06		

Индукционный Измерител. Прибор	0. 015	0.17
Мост	0, 95	0,101
Омметр	0. 018	0. 006
Конденсатор	0,1 0 5	0,1
Индуктор	0,32	0,49
Вольтметр	0. 17	0.54
Амперметр	0,117	0.167
Компенсатор	4	3
Тестер	0, 024	0, 218
Мультиметр	0,32	0.377
Авометр	0. 007	0. 0068
Ваттметр	0,0019	0,0011
Счетчик электрич	3	4

Практическое занятие №6

Классификация органов, служб Государственной метрологической службы, институтов и функций. Статьи закона «Об обеспечении единства измерений» в применении к Метрологии.

На занятии отрабатываются следующие компетенции ОК 01, ОК 09, ОК 10; ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 3.5

Цели занятия: усвоить практические структуру и функции государственной метрологической службы.

Количество часов - 2 часа

Контрольные вопросы

- 1.Структура государственной метрологической службы
- 2.Метрологические службы
- 3.Главные функции метрологической службы
- 4.Закон «Об обеспечении единства измерений»

Теоретический материал по выполнению практических работ

1 СТРУКТУРА ГОСУДАРСТВЕННОЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ. Российская система измерений охватывает органы и службы, обеспечивающие единство измерений России

Государственная система измерений охватывает органы и службы в определенной структуре. Она включает такие субъекты как :

Федеральные органы исполнительной власти

Региональные центры метрологии

Система государственных справочных служб

Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти

К федеральным органам исполнительной власти относят два органа исполнительной власти – Министерство промышленности и торговли РФ и Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии – Росстандарт

Минпромторг регулирует метрологическую деятельность. Росстандарт у подчиняются метрологические институты, центры стандартизации и метрологии, различные службы.

Метрологические службы это сеть организаций на которые возложена ответственность за метрологическое обеспечение измерений. А измерения осуществляют:

Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти
Государственные метрологические институты
Государственные справочные метрологические службы
Государственные региональные центры метрологии
Метрологические службы юридических лиц

2 Метрологические службы федеральных органов государственной власти .(ФОИВ) осуществляют функции, связанные с измерениями в законодательно утвержденных сферах, определяют должностные лица для этого.

Государственные научные метрологические институты представлены семью научно – исследовательскими институтами агентства Ростехрегулирования:

- институт ВНИИ метрологической службы (ВНИИМС г. Москва)
- ВНИИ метрологии им. Менделеева Д.И. (ВНИИМ г. Санкт – Петербург)
- НПО ВНИИ физико – технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ пос. Менделеево Московская область)
- Уральский НИИ метрологии(УНИИМ г. Екатеринбург) и другие

Задачи института – исследования, совершенствование эталонов, проведение экспертиз

Государственные региональные центры метрологии представлены 86 тью центрами Ростехрегулирования на территории РФ. Они занимаются поверкой средств измерений. Содержанием эталонов для прослеживаемости размеров.

Государственные справочные метрологиче:ские службы представлены тремя организациями:

- государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли(ГСВЧ)
- государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГСВЧ)
- государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД)

Метрологические службы юридических лиц – это субъекты хозяйственной деятельности – корпорации ,фирмы, предприятия, работа которых связана с измерениями (Росатом, Лукойл, Роснефть)

3.Главные функции метрологической службы. Государственный метрологический контроль и надзор осуществляются для проверки правил соблюдения законодательной метрологии – закона об

обеспечении единства измерений, государственных стандартов, правил. Надзор распространяется на строго ограниченные сферы, их 10

Это здравоохранение, ветеринария, окружающая среда, безопасность – в первую очередь. Затем идут – торговые операции, с учетом игровых автоматов, затем – государственные учетные операции, обеспечение обороны, геодезические и гидрометеорологические работы, банковские, налоговые, таможенные и почтовые операции, продукция по контрактам. испытания и контроль. Измерения, по поручению суда и регистрация спортивных рекордов.

Государственный метрологический контроль включает такие функции:

- утверждение типа средств измерений
- поверку средств измерений, в том числе – эталонов
- лицензирование деятельности юридических и физических лиц

Государственный метрологический надзор осуществляется:

- за выпуском, состоянием и применением средств измерений, методиками, эталонами, соблюдением метрологических правил
 - за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций
 - за количеством фасованных товаров в упаковках при расфасовке и продаж
- средств измерения
- лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению ремонту средств измерения

(литература Лифиц стр. 256 – 257 , 248 – 256)

4.Закон «Об обеспечении единства измерения Идан 27.04.93. за № 4871 -

1. Состоит из 7- ми разделов и 27 - ми статей

Закон устанавливает правовые основы обеспечения единства измерения, направлен на защиту прав и интересов граждан

Раздел1 – Общие положения со статьями1 – основные понятия, статья 2 – 3 – это термины, статья 4 – государственное управление обеспечением единства измерения, статья 5 – нормативные документы по обеспечению единства измерения. Раздел – 2 единицы величин, средства и методики измерений со статьями – 6- единицы величин, статья 7 – государственные эталоны единиц величин, статьей 8 – средства измерений и статьей 9 – методики выполнения измерений. Раздел 3 – метрологические службы со статьей 10 – государственная метрологическая служба и иные государственные службы. Статья 11 – метрологические службы государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц. Раздел 4 со статьями – 12 – виды государственного метрологического контроля и надзора, статья 13 – сфера

распространения метрологического контроля и надзора, статья 14 – утверждение типа средств измерений, статья 15 – поверка средств измерений, статья 16 – лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению. Ремонту, продаже и прокату средств измерений. Статья 17,18,19 – государственный метрологический надзор за выпуском, количеством товаров отчужденных и фасованных. Статья 20 – права и обязанности государственных инспекторов по обеспечению единства измерений. Статья 21 – ответственность государственных инспекторов, статья 22 - содействие государственному инспектору. Раздел 5 – калибровка и сертификация средств измерений со статьями 23 – калибровка и 24 – сертификация средств измерений. Раздел 6 – ответственность за нарушение положений настоящего закона – со статьями – 25 – уголовная. Административная либо гражданско – правовая. Раздел 7 – финансирование работ по обеспечению единства измерений со статьями – 26 – обязательное государственное финансирование и 27 – оплата метрологических работ и услуг

(литература – Лифиц 2002 года стр. 317)

Задача №1

Проклассифицировать в таблице в 4 колонки с функциями

1)Органы Государственной метрологической службы

2)Службы Государственной метрологической службы

ОРГАНЫ	СЛУЖБЫ
---------------	---------------

Задача №2

Перечислить по порядку институты Государственной метрологической службы

Задача №3

Привести главные функции Государственной метрологической службы в 2 колонки в таблице

1 - функция	2 - функция
Что входит в функцию?	Что входит в функцию?

Задача №4

Написать в 2 колонки: разделы закона «Об обеспечении единства измерений и статьи закона напротив разделов в другой колонке, в количестве и значении (о чем?)

Разделы	Статьи

Список литературы

Основная литература:

1. Метрология : учебник / О.Б. Бавыкин, О.Ф. Вячеславова, Д.Д. Грибанов [и др.] ; под общ. ред. С.А. Зайцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 522 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI10.12737/textbook_5be96d68d333e2.71218396. - ISBN 978-5-00091-474-8. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1541964> (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Кошевая И.П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошевая, А.А. Канке. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2021. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование).(доп)