

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  
ОПЦ.03 Метрология, стандартизация и сертификация  
для специальности  
21.02.03 Сооружение и эксплуатация  
газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Иркутск 2024

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИргГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИргГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Фонд оценочных средств разработан в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 610 от 26.07.2022 года, на основе рабочей программы учебной дисциплины ОПЦ.03 Метрология, стандартизация и сертификация

РАССМОТРЕНО:

ЦМК Общетехнических и  
электротехнических дисциплин

Протокол № 9

от «11» апреля 2024 г.

Председатель ЦМК: Игнатенко Ж.С.

Разработчик: Ростунова Н.В., преподаватель первой категории  
Сибирского колледжа транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский  
государственный университет путей сообщения»

Представлены методические указания к практическим работам по учебной дисциплине ОПЦ.03. Метрология, стандартизация и сертификация для студентов специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

## Перечень практических работ

Наименование работ	Кол-во часов
Практическое занятие №1. Тестирование вопросов по возникновению и значению Метрологии, перечню основных понятий в Метрологии, понятию величин. Перевод единиц из одной системы в другую.	2
Практическая работа №2. Понятие и классификация технических средств измерения, их метрологические характеристики	2
Практическая работа №3 Выбор средств измерения для определения параметров с требуемой точностью	2
Практическая работа №4 Классификация органов, служб Государственной метрологической службы	2
Практическая работа №5 Основные задачи в связи с показателями эффективности стандартизации. Перечень понятий в стандартизации	2
Практическая работа № 6 Закон «О техническом регулировании». Структура закона, дата принятия, вступление в силу, правовые нормы.	2
Практическая работа №7. Нормативные документы. Шифровка предложенных документов	2
Практическая работа №8. Международные организации ИСО и МЭК. Структура организаций, стандарты организаций.	2
Практическая работа №9. Подбор необходимых документов по указателю государственных или отраслевых стандартов	2
Практическая работа №10. Понятие качества и показатели качества с примерами. Схема управления качеством	2
Практическая работа №11. Определение показателей качества продукции экспертным или измерительным методом.	2
Практическая работа №12. Анализ схем сертификации продукции. Законодательная и нормативная база сертификации.	2
<b>Итого</b>	<b>24</b>

## **Введение**

Методические указания по выполнению практических работ по учебной дисциплине ОПЦ.03.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 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

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 усвоят материал, практически занимаясь вопросами темы.

На освоение практических занятий отводится 24 часа.

## Практическое занятие №1.

**Тестирование вопросов по возникновению и значению Метрологии, перечню основных понятий в Метрологии, понятию величин. Понятие единиц величин. Система единиц СИ. Привести Терминологию единиц. Перевод единиц из системы в систему.**

*Цель занятия:* Закрепить знания, полученные на занятии по основным понятиям в области Метрологии, по возникновению и значению Метрологии. Усвоить понятие величин. Закрепить знания, полученные на занятии по понятиям единиц величин. Усвоить понятия единиц величин, систему единиц. Терминологию и перевод единиц из систем в систему

*Коды формируемых компетенций:* ПК 1.4

*Количество часов – 2 часа*

*Контрольные вопросы*

1. Возникновение и значение метрологии.
2. Перечень основных понятий в 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. Перечень основных понятий в 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 допустимых 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. 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.

**4. Понятие единиц 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 Здесь 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?

8. 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

**5. 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  
единицы Международной  
системы (СИ) Величины

Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение
Основные единицы			
Длина	L	метр	м
Масса	m	килограмм	кг
Время	t	секунда	с
Сила электрического тока	I	ампер	А
Термодинамическая	T	кельвин	К

я температура			
Количество вещества	N	моль	моль
Сила света	кандела	J	Кд
Дополнительные единицы			
Плоский угол	радиан	Рад	
Телесный угол	стерадиан	Ср	
Важнейшие производные единицы			
Площадь	L2 квадратный	Метр	м2
Скорость	LT -1	метр в секунду	м/с

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 г. 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
- галлон = 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 – баррель = 150 литров.

**6. 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	М	10 <sup>6</sup>	МВт (мегаватт)
Кило	к	10 <sup>3</sup>	кН (килоньютон)
Деци	д	10 <sup>-1</sup>	дм (дециметр)
Сантиметр	с	10 <sup>-2</sup>	см (сантиметр)



Милли	м	10 <sup>-3</sup>	мм (миллиметр)
Микро	мк	10 <sup>-6</sup>	мкм (микромметр)

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 взаимосвязанных законодательных актов по деятельности ОЕИ, в частности:

**7. 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».

**8 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.

### **Задача №1**

Ответить письменно на вопросы:

#### **Вариант №1**

1. Какова область деятельности Метрологии?
2. Что такое Метрология?
3. Составляющие Метрологии
4. Какие выработывались 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 единица величин

13. Сколько человек считают измерения своей профессией?
14. Чем характеризуются объекты окружающего нас мира?
15. Какие вы знаете величины?

### **Вариант №2**

1. Когда зародилась Метрология?
2. Что является основой отношения людей?
3. Главная задача среди прочих других в метрологии
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

### **Задача №2**

Ответить на вопросы:

1. Привести понятие единиц величин. Можно ли ответить на вопрос что больше 2 или 500.
2. Понятие система единиц СИ
3. Написать производные от единиц системы СИ
4. Рассчитать температуру кипения масла в единицах термодинамической температуры, если по Цельсию она составляет 103 градуса
5. Произвести перевод в систему единиц СИ

35 фунтов

7 дюймов

4 галлона

8 морских миль

3 барреля нефти

6. Привести по 3 единицы каждой величины, используя таблицы приставок и множителей

Масса сыра

Ширина земельного участка

Сила электрического тока

Время сна  
Количество света на экране  
Невесомое количество натрия в пробирке

## **Практическое занятие №2** **Понятие и классификация технических средств измерения** **и их метрологические характеристики.**

На занятии осваиваются компетенции ПК 1.4. ОК 1, ОК2

*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
1. Метрологические характеристики средств измерений

### **Теоретический материал по выполнению практических задач.**

**1. Средства измерения** – это технические средства или комплекс для измерений, имеющие 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 классифицирования 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, по вариантам**

#### **1 й вариант**

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

## 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 преобразователи	Измеритель приборы	Измеритель установки	Измерительные системы	Технические системы с измерительными функциями

### 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 №3

**Выбор измерительного средства для определения параметров с требуемой точностью.**

На занятии отрабатываются следующие компетенции ПК 1.4.-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 ( $p = 1 \cdot 10^n$ ,  $2,5 \cdot 10^n$  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 урока

### Задание №1

В предлагаемом перечне приборов - по наименованию класса точности (высокого, или невысокого, или вообще другого) - определить класс точности прибора в цифрах - обозначение прибора цифрой

Перечень классов точности приборов:

**0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5; 4**

(пример)

Прибор	Класс точности по наименованию	Класс точности цифрой
Динамометр	Высокого класса точности	0,05

**Для самостоятельного решения**

**Перечень приборов для обозначения класса точности  
(Цифрой)**

Прибор, комплекс	Класс точности по наименованию	Класс точности цифрой

Наименование приборов	Класс точности по наименованию	Класс точности по наименованию

	1 вариант	2 вариант
Электромеханические	средний	средний
Магнитоэлектрические	невысокий	низкий
Магнитоэлектрические логометрического типа	низкий	средний
Электромагнитные	высокий	невысокий
Электромагнитные логометрического типа	средний	низкий
Электромагнитные поляризованного типа	невысокий	высокий
Электродинамические	высокий	низкий
Электродинамические логометрического типа	высокий	высокий
Ферродинамические	низкий	невысокий
Ферродинамические логометрического типа	средний	средний
Электростатические	низкий	низкий
Измерительные механизмы	невысокий	невысокий
Индукционный измерительный прибор	высокий	высокий
Мост	невысокий	средний
Омметр	низкий	средний
Конденсатор	низкий	средний
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 электрический	низкий	средний

### Задание №2

Определить класс точности прибора по погрешности -S(Пример)

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

#### Для самостоятельного решения

Перечень приборов для определения класса точности по погрешности  
(в числителе 1 вариант, в знаменателе – 2 вариант)

Приборы	S – погрешность	Класс точности
Электромеханические	0,0002 0,0001	
Магнитоэлектрические	0,003 0,1	
Магнитоэлектрические логометрического типа	0,03 0,1	
Электромагнитные	0,0007 0,005	
Электромагнитные логометрического типа	0,006 0,0008	
Электромагнитные поляризованного типа	0,01 0,009	
Электродинамические	0,2 0,03	
Электродинамические	0,0009	

логометрического типа	0,003	
Ферродинамические	0,008 0,2	
Ферродинамические логометрического типа	0,9 0,00007	
Электростатические	0,00009 0,07	
Измерительные механизмы	0,02 0,06	
Индукционный измерительный 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 электрический	0,35 0,23	

### Задание №3

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

<b>Приборы</b>	<b>Класс точности</b>	<b>S – погрешность</b>
Динамометр	0,02	(искомое S = 0,0002)

### Для самостоятельного решения

Перечень приборов для определения погрешности по классу точности  
(в числителе 1 вариант, в знаменателе – 2 вариант)

<b>Приборы</b>	<b>Класс точности</b>	<b>S – погрешность</b>
Электромеханические	3 2	
Магнитоэлектрические	1 3	
Магнитоэлектрические логометрического типа	0,1 0,8	
Электромагнитные	0,07 0,005	
Электромагнитные логометрического типа	0,06 0,008	
Электромагнитные поляризованного типа	0,01 0,009	
Электродинамические	0,2 0,03	
Электродинамические логометрического типа	0,9 0,003	
Ферродинамические	0,008 0,2	
Ферродинамические логометрического типа	0,9 0,7	
Электростатические	0,09 0,07	
Измерительные механизмы	0,02 0,06	
Индукционный измерительный прибор	0,015 0,17	

Мост	0,95 0,101	
Омметр	0,018 0,006	
Конденсатор	0,105 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 электрический	3 4	

#### **Практическое занятие № 4.**

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

**Цели занятия:** Усвоить практически структуру и функции государственной метрологической службы. Коды формируемых компетенций: ПК 2.4  
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. Росстандарту 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 метрологические 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.

4. Закон «Об обеспечении единства измерения». Издан 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.

*Раздел 1 – Общие положения со статьями.*

1 – 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.

### **Задача №1**

Проклассифицировать в таблице в 4 колонки с функциями

1) Органы Государственной метрологической службы

2) Службы Государственной метрологической службы

оглавление		оглавление	
Наименование органа	функции	Наименование службы	функции

### **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**

Найти закон «Об обеспечении единства измерений». Записать номер, дату принятия Думой, дату выхода закона, дату вступления в силу, сколько глав, сколько статей, какие статьи утратили силу. Номер главы и статьи «Проверка средств измерений»

### **Задача № 5.**

Перечислить этапы жизненного цикла изделия.

## **Практическое занятие № 5.**

### **Основные задачи стандартизации.**

### **Перечень понятий в стандартизации.**

*Цели занятия:*

Знать задачи, эффективность и основные понятия стандартизации; что такое государственная система стандартизации, что в нее входит.

*Коды формируемых компетенций:* ПК 1.4

*Количество часов - 2 часа*

*Контрольные вопросы*

1. Задачи стандартизации
2. Эффективность стандартизации в показателях
3. Основные понятия стандартизации

### **Теоретический материал по практическому занятию**

**1. Задачи.** Стандартизация - деятельность по установлению норм, правил, характеристик. В задачи стандартизации входит:



- обеспечение взаимопонимания между разработчиками, изготовителями, продавцами и потребителями;
- установление оптимальных требований к номенклатуре и качеству;
- установление требований по совместимости и взаимозаменяемости;
- согласование и увязка показателей и характеристик продукции;
- унификация на основе применения типоразмерных рядов;
- установление метрологических норм, правил, положений и требований;
- нормативно – техническое обеспечение контроля(испытаний, анализа), сертификации и оценки качества;
- установление требований к технологическим процессам;
- создание и ведение систем классификации и кодирования технико-экономической информации;
- нормативное обеспечение межгосударственных и государственных социально-экономических и научно – технических программ и инфраструктурных комплексов;
- создание системы каталогизации для обеспечения потребителей информацией;
- содействие выполнению законодательства Российской Федерации методами и средствами стандартизации.

**2. Эффективность работ по стандартизации .** Богатство содержания стандартов аккумулирует в себе миллион человеко-часов, вложенных в стандарт – сказал президент американской компании Карпентер

Применение прогрессивного стандарта не может не дать осязаемого эффекта, как носитель передового опыта выступает стандарт.

Эффективность стандартизации проявляется в том, что стандарт, как документ, имеет небольшую стоимость, но при внедрении позволяет получить прибыль на несколько порядков выше стоимости стандарта, так как им улучшается деятельность, продукции, услуги.

Опыт зарубежных компаний показывает, что при вложении в стандарт на 1 единицу затрат, государство имеет 40 единиц прибыли.

В условиях рыночной экономики эффективность работ по стандартизации проявляется не только в процессе стандартизации, но и как в результате деятельности конкретных субъектов хозяйствования.

Эффективность стандартизации проявляется в таких ее видах:

- экономическая
- техническая или информационная
- социальная

**Показателями экономической эффективности** могут быть:

- экономия(Э) – величина суммарного уменьшения затрат в народном хозяйстве в связи с применением стандарта
- затрат (З) – величина суммарного увеличения затрат в связи с применением стандарта

- экономический эффект на единицу продукции – величина итогового уменьшения затрат при производстве и других этапах жизненного цикла продукции - стандартизируемой – это разность между экономией и затратами
- экономическая эффективность работ по стандартизации – это соотношение экономического эффекта и затрат на применение стандарта

Техническую или социальную эффективность рассчитывают при применении организационно – методических и общетехнических стандартов основополагающего направления. Техническая эффективность выражается в относительных показателях эффекта:

- рост уровня безопасности
- снижение вредных воздействий и выбросов
- снижение материалов и энергоемкости
- повышение ресурса надежности

Информационная эффективность работ выражается в достижении необходимого для общества взаимопонимания, единства представления и восприятия информации ( это относится к стандартам на термины и прочие в договорно – правовых отношениях).

Социальная эффективность проявляется в реализации на практике обязательных требований к продукции. Выражается в показателях:

- снижения уровня производственного травматизма
- снижения уровня заболеваемости
- увеличения продолжительности жизни
- улучшения социально – психологического климата

**3. Основные понятия в области стандартизации.** Стандартизация – деятельность по установлению норм, правил, характеристик для:

- безопасности продукции, работ, услуг
- технической и информационной совместимости
- качества продукции, работ, услуг
- экономии всех видов ресурсов
- безопасности хозяйственных объектов, с учетом риска возникновения катастроф
- обороноспособности страны

Объект стандартизации – продукция, работы, услуги

Нормативный документ – документ, устанавливающий правила, принципы, характеристики отдельных видов деятельности

Стандарт – нормативный документ по стандартизации, разработанный на основе согласия заинтересованных сторон

Государственный стандарт российской Федерации – ГОСТ Р – стандарт, принятый государственным Комитетом Российской Федерации по стандартизации

Стандарт отрасли – стандарт, принятый государственным органом в пределах его компетентности.

Стандарт предприятия – стандарт, утвержденный предприятием

Международный стандарт – стандарт, принятый международной организацией по стандартизации.

Региональный стандарт – стандарт, принятый региональной организацией по стандартизации.

Межгосударственный стандарт ГОСТ – стандарт, принятый странами СНГ

Комплекс стандартов – совокупность взаимосвязанных стандартов с общей целевой направленностью.

Международная стандартизация – стандартизация с участием всех стран

Безопасность – отсутствие недопустимого риска.

Взаимозаменяемость – пригодность одного изделия вместо другого и др.

### **Задача №1**

Вариант № 1. Перечислить задачи стандартизации без пояснения.

Вариант № 2. Перечислить основные понятия в области стандартизации без пояснения.

### **Задача №2**

Вариант №1. В каких целях осуществляется стандартизация?

Вариант №2. Перечислить основные принципы стандартизации

### **Задача № 3.**

Вариант № 1. Что такое ИСО, какова её цель? Что она может для достижения своей цели?

Вариант № 2. Что такое МЭК? Чем она занимается?

### **Задача № 4.**

Какие субъекты в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» участвуют в работах по стандартизации.

### **Задача № 5.**

На каких уровнях осуществляются работы по стандартизации в нашей стране.

### **Задача № 6.**

Вариант № 1. Какие работы по стандартизации осуществляются на национальном уровне.

Вариант № 2. Какие работы по стандартизации осуществляются на уровне организаций.

## Практическое занятие № 6.

**Представление законов Российской Федерации с признаками правовых норм, распределение ФЗ «О техническом регулировании» по статьям. Приведение главы 2, статьи 7, части 1 закона «О техническом регулировании».**

**Цели занятия:** Научиться пользоваться Федеральным законом в разрезе определения по названию документа определенными статьями.

Коды формируемых компетенций: ПК 3.2.

Количество часов – 2 часа

### **Контрольные вопросы:**

1. Время издания закона, кем? О чем закон?
2. Главы закона со статьями по названиям.
3. Выдержка из закона – Глава 2, Статья 7 и часть 1 из закона.

### **Теоретический материал для проведения практического занятия**

1. Время издания закона, кем? О чем закон?

Был издан 27 декабря 2007 года за № 184 ФЗ. Имеет 10 глав 47 статей. О защите прав и интересов граждан.

2. Федеральный закон «О техническом регулировании».

Первая глава называется – «Общие положения» со статьями: 1 – Сфера применения настоящего Федерального закона; 2 – Основные понятия; 3 – Принципы технического регулирования; 4 – Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании; 5 - Особенности технического регулирования в отношении оборонной продукции и продукции, сведения о которой составляют государственную тайну.

Вторая глава называется «Технические регламенты» и ее статьи: 6 – Цель принятия технических регламентов; 7- Содержание и применение технических 29 регламентов; 8- Виды технических регламентов; 9- Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента; 10 – Особый порядок разработки и принятия технических регламентов.

Третья глава называется – «Стандартизация» и ее статьи: 11 – Цели стандартизации; 12 – Принципы стандартизации; 13 – Документы в области

стандартизации; 14 – Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации; 15 – Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации; 16 – Порядок разработки и утверждения национальных стандартов; 17 – Стандарты организаций.

Четвертая глава называется – «Подтверждение соответствия» и ее статьи: 18 – Цели подтверждения соответствия; 19 – Принципы подтверждения соответствия; 20 – Формы подтверждения соответствия; 21 – Добровольное подтверждение соответствия; 22 – Знаки соответствия; 23 – Обязательное подтверждение соответствия; 24 – Декларирование соответствия; 25 – Обязательная сертификация; 26 – Организация обязательной сертификация; 27 - Знак обращения на рынке; 28 – Права и обязанности заявителя в области обязательного соответствия; 29 – Условия ввоза на территорию Российской Федерации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия; 30 – Признание результатов подтверждения соответствия.

Десятая глава называется – «Заключительные и переходные положения». Статьи главы: 46 – Переходные положения; 47 – Приведение нормативных правовых актов в соответствие с настоящим Федеральным законом.

3. Выдержка из Главы 2 - «Технические регламенты», статья 7 и часть 1 закона

- устанавливают минимально необходимые требования, обеспечивающие:

- безопасность излучений
- биологическую безопасность
- взрывобезопасность
- механическая безопасность
- пожарная безопасность
- промышленная безопасность
- термическая безопасность
- химическая безопасность

- электрическая безопасность
- ядерная и радиационная безопасность
- электромагнитная совместимость по части обеспечения безопасности приборов и оборудования
- единство измерений

### **Задача № 1**

Правовое регулирование стандартизации.

### **Задача № 2**

Цель закона «О техническом регулировании». Когда издан, когда вступил в силу?

### **Задача № 3**

Структура закона «О техническом регулировании».

Сколько глав, сколько статей.

Найти главу «Документы по стандартизации, в результате которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технических регламентов» записать её номер, указать, сколько в ней статей, сколько из них действующих.

Найти и записать в какие сроки подлежат ревизии или пересмотру документы по стандартизации.

### **Задача № 4**

Найти в законе и записать, что обеспечивают установленные минимально необходимые требования технических регламентов, с учетом степени риска причинения вреда.

## **Практическое занятие № 7.**

### **Нормативные документы. Шифровка предложенных документов**

**Цели занятия:** научиться пользоваться нормативными документами в разрезе определения по названию документа, его соотнесение к определенному комплексу документов со своей зашифровкой

**Коды формируемых компетенций:** ПК 3.1.

*Количество часов – 2 часа*

## **Контрольные вопросы**

1. Понятие нормативного документа
2. Понятие «стандарт»
3. Понятие «Технический регламент»
4. Понятие «Технические условия»
5. Понятие другой нормативной документации

## **Теоретический материал для проведения практического занятия**

### **1. Понятие нормативного документа**

*Нормативный документ* – документ, устанавливающий правила, принципы, или характеристики по различным видам деятельности Термин «Нормативный документ» – родовое понятие. Он охватывает такие понятия как: стандарт, правила, кодексы установившейся практики и другие

### **2. Понятие - Стандарт.**

*Стандарт* – документ, в котором для многократного и добровольного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, утилизации. Может содержать требования к терминологии, символам, этикетке. Стандарты основаны на результатах науки и техники, направлены на достижение оптимальной пользы для общества.

### **3. Понятие - Технический регламент.**

Если рассмотреть просто регламент, то это документ, который содержит обязательные правила для исполнения. Регламент принимает орган власти. Технический же регламент – это тоже документ, тоже принятый органом власти, но содержит технические требования, обязательные для исполнения. Может содержать требования по упаковке, терминологии, маркировке, к этикеткам. Технические регламенты могут содержать специальные требования по защите отдельных категорий граждан – несовершеннолетних, беременных, инвалидов. Могут содержать фитосанитарные и ветеринарно-санитарные нормы, отсюда технические регламенты делятся на общие технические и специальные

### **4. Понятие - Технические условия.**

Эти документы имеют двойной статус – как технические и как нормативные. Это не документы по стандартизации, но они востребованы промышленностью для регулирования качества продукции Фонд ТУ составляет 600 тысяч единиц. 80% конкретной продукции в стране выпускается по техническим условиям, в машиностроении это составляет 75%, это нормативный документ, если на него делаются ссылки в договорах.

В соответствии с ГОСТ 2.114 – 95 – технические условия разрабатываются на одно конкретное изделие. Они разрабатываются в более короткие сроки, чем стандарты. Утверждаются только разработчиком, но при этом не должны не соответствовать национальным стандартам

### **5. Понятие другой нормативной документации.**

К ней можно отнести - классификатор – нормативный документ - свод систематизированных наименований и кодов классификационных группировок. Общероссийский классификатор технико-экономической и социальной информации. Нормативный документ, который распределяет технико-экономическую и социальную информацию в соответствии с ее классификацией. Правила (нормы) по стандартизации - это нормативный документ, который устанавливает обязательные для применения организационно – методические положения, они конкретизируют основополагающие стандарты. Рекомендации по стандартизации. Документ, который содержит советы организационно – методического характера по стандартизации, содержит положения, которые необходимо проверить на практике, до того, как они войдут в основополагающий стандарт. Норма – положение, которое устанавливает количественные или качественные критерии. Они должны быть удовлетворены. Это могут быть положения «О новых нормах предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей» или «Нормы радиационной безопасности». Кодекс установившейся практики – документ, рекомендуемый практические правила при проектировании, изготовлении, монтаже, эксплуатации оборудования, изделий. Документ может быть стандартом, частью стандарта или самостоятельным документом. Пример – Кодекс правил ИСО, МЭК - практической деятельности по оценке соответствия – ИСО, МЭК.

### **Задача №1**

В соответствии с приведенным ниже шифром, зашифровать еще более ниже перечисленные документы, по вышеприведенным шифрам.

Шифр	Нормативный документ
1	Стандарт
2	Регламент
3	Технический регламент
4	Технические условия
5	Классификатор
6	Правила
7	Рекомендации
8	Нормы
9	Кодекс



Пример: документ – «о требованиях к безопасности Медицинских отходов» отнесем по шифрам к Техническим регламентам, то есть выставим шифр - 3

### **Перечень Нормативных документов**

Наименование документа	Шифр
Порядок осуществления государственного метрологического надзора	
Порядок выбора первоочередных объектов каталогизации	
Государственная система обеспечения Единства измерений. Методики измерений.	
Менеджмент риска. Термины и определения	
О безопасности магистрального трубопроводного транспорта внутри промысловых и местных распределительных трубопроводов	
О безопасности информационных технологий	
Единые расценки на производство земляных работ	
Проведение собрания дольщиков строительства на паях	
Сдача спортсменами зачетов по атлетической подготовке	
Свод правил по управлению различным транспортом	
Стандартизация и смежные виды деятельности. Термины и определения	
Требования к покрытию дивана бытового	
Реализация принципов добросовестной практики в положениях Федерального Закона «О техническом регулировании»	
Структура, содержание и изложение требований по стандартизации	

### **Практическое занятие №8**

#### **Международные организации ИСО и МЭК. Структура организаций, стандарты организаций.**

**Цели занятия:** Практически закрепить знания по названиям различных стандартов, задачам организаций их фондам

*Коды формируемых компетенций:* ПК 2.4.

*Количество часов - 2 часа*

#### **Контрольные вопросы**

1. Значение Международной организации
2. Международный стандарт ИСО
3. Международный стандарт МЭК

### **Теоретический материал по выполнению практических задач.**

#### 1. Значение Международной организации.

Расширение международных связей не позволяет стандартизации замыкаться в рамках одного государства. Необходимость разработки международных стандартов очевидна, так как различия национальных стандартов на одну и ту же продукцию – барьер на пути развития международной торговли, тем более, что темпы роста международной торговли в три раза выше темпов развития национальных экономик.

#### 2. Стандарты международной организации ИСО.

Международная организация по стандартизации – это совокупность организаций по стандартизации и продуктов их деятельности:

- стандартов
- рекомендаций
- технических отчетов
- и другое.

В международной стандартизации работают международная организация по стандартизации ИСО и международная электротехническая комиссия МЭК. ИСО функционирует с 1947 года, охватывает все области стандартизации, за исключением электроники. В ИСО участвуют 161 страна. Денежные фонды ИСО состоят из взносов стран – членов, от продаж и стандартов и другого, от пожертвований. Органы ИСО – Генеральная ассамблея, Совет ИСО, комитеты Совета, технические комитеты и Центральный секретариат. Высший орган ИСО – Генеральная Ассамблея. Между сессиями руководит Совет. Проекты разрабатываются рабочими группами в техническом комитете. Комитетов в ИСО – 190. К началу 2008 года действовало 18 тысяч международных стандартов, из них 75% – основополагающие. Актуальная задача ИСО – совершенствование структуры стандартов. Ранее преобладали стандарты машиностроения – 30%, на здравоохранение шло – 3,5%. Сейчас здравоохранение и экология в стандартах составляет 11%, в электронике – 15%. Сейчас стандарты новые разрабатываются по нанотехнологиям. Международные стандарты не обязательны, но в связи с конкурентоспособностью рынка по оценке зарубежных специалистов промышленно развитые страны применяют до 80%.

#### 3. Международная электротехническая комиссия.

Разрабатывает стандарты в области электроники. Создана была в 1906 году. Число стран – членов 62, меньше, чем в ИСО, в связи с неразвитостью стран. Высший руководящий орган – Совет, в нем – национальные комитеты, в них технические комитеты. Подкомитеты и рабочие группы. Технических комитетов и подкомитетов в МЭК – 174. Разрабатываются стандарты на конкретные виды продукции - радиоэлектроника, трансформаторы. Бытовая техника. Разработано в МЭК 5200 стандартов, тех. отчетов, рекомендаций. Актуальная задача МЭК – сокращение сроков разработки стандартов. Глобализация мирового рынка стирает границы в перемещении людей. Товаров. Капитала. Выдвинут принцип – единого стандарта, единых испытаний. Сертификатов.

### **Задача № 1**

Осветить вопрос – Какие организации работают в Международной организации по стандартизации?

### **Задача № 2**

Представить в таблице из 2-х колонок отдельно данные по стандартам ИСО и МЭК.

Пример:

Вопрос – « Структура фондов»

Ответ – для ИСО, например - 30% - стандарты на испытания, - 40 % - стандарты машиностроения, - 30 % - стандарты здравоохранения и так и для МЭК

Вопросы	Ответы для ИСО	Ответы для МЭК
Год начала работ		
Денежные фонды		
Структура организаций		
Главный орган международной организации		
Функции каждой организации		
Главные задачи		
Количество стран – членов		
Количество технических комитетов		
Количество фондов - стандартов		
Актуальные задачи		
Что такое международная организация?		

### **Задача № 3**

*Ответить на вопросы:*

1. Привести значение международных организаций
2. Привести структуру фондов стандартов международных организаций
3. Привести процент применения фондов стандартов развитыми странами
4. Назвать страны, широко использующие международные стандарты
5. Назвать темпы роста промышленности в странах, в сравнении с Россией
6. Что является барьером на пути развития Международной торговли?
7. Чему содействует глобализация мирового рынка?
8. Какому перемещению содействует Международная организация?
9. Какой выдвинут принцип развития международных организаций в идеале?

### **Практическое занятие №9.**

**Подбор необходимых документов по Указателю государственных стандартов.**

**Цели занятия:**

Практически закрепить знания по названиям различных стандартов, чтоб документы, как бы стандарты, как бы разработанные студентом, можно было представить, как бы на рассмотрение комиссии, под шифром, соответствующим шифрам стандартов, проходящих по перечню в Указателе стандартов. Научиться пользоваться Указателями стандартов.

*Коды формируемых компетенций:* ПК 2.4.

*Количество часов - 2 часа*

**Контрольные вопросы:**

1. Национальный стандарт
2. Виды стандартов
3. Единые государственные системы стандартов

**Теоретический материал по выполнению практических задач.**

1. Национальные стандарты Российской Федерации, это, утвержденный органом Российской Федерации по стандартизации – стандарт, в котором для многократного добровольного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации и перевозки

2. Виды стандартов, определяются содержанием стандартов в зависимости от объекта стандартизации ГОСТ Р 1.0 установил такие основные виды стандартов:

- основополагающие
- на продукцию
- на услуги
- на процессы (работы)
- на методы контроля
- на термины и определения

Основополагающие стандарты делятся на два подвида – организационно – методические и общетехнические.

Общетехнические стандарты устанавливают научно – технические термины, условные обозначения, коды, символы. Общетехнические системы ранее были межотраслевыми системами, которые включают также комплексы стандартов

3. Единые государственные системы стандартов обеспечивают единообразие и наивысшую эффективность проведения важнейших видов работ, общих для различных отраслей. К ним относятся – государственная система стандартизации ГСС, единая система конструкторской документации – ЕСКД, единая система технологической подготовки производства – ЕСТПП и другие

#### **Задача №1**

По предлагаемому перечню наименований (как бы стандартов, разработанных студентами), следует из предлагаемого Перечня систем межгосударственных и национальных стандартов, взять тот комплекс стандартов, который подходит студенту по наименованию к его стандарту, то есть проставить шифры, которыми зашифрованы стандарты межотраслевого значения.

#### **Совокупности стандартов межотраслевого значения**

Наименование системы	Аббревиатура в обозначении стандарта	Шифр в обозначении
Национальная система стандартизации Российской Федерации	ГСС	1
Единая система конструкторской документации	ЕСКД	2
Единая система технологической документации	ЕСТД	3
Система показателей качества продукции	СПКП	4
Унифицированная система документации	УСД	6
Система информационно – библиографической документации	СИБИД	7

Государственная система обеспечения единства измерений	ГСИ	8
Система стандартов безопасности труда	ССБТ	12
Единая система технологической подготовки производства	ЕСТПП	14
Единая система программных документов	ЕСПД	19

*Примечание:* Пропуски между цифрами шифров в обозначении связаны с двумя причинами: утратой практической значимости некоторых комплексов и наличием комплексов стандартов в области военной техники.

Например: Методика измерения Вольтметром - речь идет об измерениях - подходит его название к системе стандартов Государственная Система обеспечения единства измерений, Следовательно, разработанный как бы студентом стандарт подойдет к комплексу стандартов – Государственной системе обеспечения единства измерений, это будет шифр - 8.

Для самостоятельного решения студентами

Наименование документа	Аббревиатура	Шифр	Наименование документа	Аббревиатура	Шифр
1	2	3	1	2	3
Вариант 1			Вариант 2		
Образец кварца			Написание названия на чертеже		
Методика выполнения измерений			Замер отверстия калибром 25		
Стандарт на положение Об изготовлении коляски			Чертеж на коляску		
Образец бумаги			Методика измерения сопротивления		
Стандарт на реконструкцию – положение			Выполнение надписи на чертеже		
Испытание на прочность стержня			Методика проверки чертежа		
Разработка правил изготовления с постановкой продукции на производство			Составление программы для выпуска		
Сертификация пирамидки			Образец бронзы		

Термины и положения при аварии автомобиля			Стандарт на положение Об асфальтировании		
Подсчет эффективности с постановкой на производство			Стандарт на наклейку обоев		
Правила поведения при пожаре			Регламент на слив отходов		
Выбор эмали для окрашивание пола			Составление программы запуска		
Сертификация кружки			Тюль, свойства для светопропускания		
Меры по предупреждению травм			Экспертная оценка экспортируемого товара		
Чертеж на коляску			Чертеж на лавку		
Правила поведения при обнаружении бомбы			Методика выполнения измерений		
Укладка чертежей в Формат			Стандарт на молоко		
Обивка сидений кожей или тканью			Образец ткани		
Расчеты на прочность доски сосновой			Освещение рабочего места		
Проектная документация на кровлю			Увлажнение запыленного цеха		

### Практическое занятие №10.

**Понятие качества и показатели качества с примерами. Схема управления качеством.**

**Цели занятия:**

Привести понятие качества продукции для закрепления темы, а также суметь применять систему управления качеством продукции на всех этапах жизненного цикла продукции.

*Коды формируемых компетенций:* ПК 1.4, ПК 2.4.

*Количество часов - 2 часа.*

### **Контрольные вопросы**

1. Качество продукции.
2. Показатели качества.
3. Система управления качеством.

### **Теоретический материал по практическому занятию**

1. Качество продукции – это совокупность свойств продукции, обеспечивающих использование продукции в соответствии с ее назначением, основные свойства продукции зависят от ее назначения (например – замок и Замок). Основные свойства продукции зависят от ее вида и назначения (замок с ударением на первом слоге и замок, с ударением на втором) Качество металлов определяется химическим составом и механическими свойствами, качество деталей определяется их конструкцией, технологичностью, точностью. Прочностью, жесткостью, износоустойчивостью и т.д. Качество машин определяется совершенством конструкции и эксплуатационными показателями. Совершенство конструкции определяется совершенством кинематической схемы механизма. Технологичностью деталей, эстетичностью. Наиболее полно качество всех видов продукции характеризуется экономичностью. С учетом интересов народного хозяйства экономичность продукции может быть достигнута при минимально возможных затратах.

2. Показатели качества. Показатели сгруппированы в десять групп:

- Экономические
- Надежности
- Назначения
- Эргономические
- Технологические
- Унификации
- Эстетические
- Транспортабельности
- Патентно – правовые
- Экологичности и безопасности

3. Система управления качеством. Опыт борьбы за качество показал, что разрозненные мероприятия не обеспечивают улучшение качества. Совершенствовалась система качества и на современном этапе принята система качества – международная ИСО – 9000, где фундаментальным понятием выступает понятие – жизненного цикла продукции – ЖЦП. Это



совокупность взаимосвязанных процессов изменения состояния продукции при ее создании и использовании. Проблемы качества в виде цепи – окружности составляют отдельные этапы ЖЦП. Управление качеством охватывает все этапы ЖЦП. Процессы жизненного цикла по окружности начинаются с макушки, как с первого этапа – маркетинговое исследование – это изучение рынка сбыта, условий для эксплуатации. На этапе – втором (15 градусов от центра по окружности будет точка) – составление технического задания появятся расчеты откуда и сколько будет распределено. На третьем этапе – 15 градусов от этапа второго – проектирование и разработка продукции и процесса (технологическая подготовка производства) – создается опытный образец и техническая документация Четвертый этап - закупки – на 15 градусов от третьего – выбираются поставщики. На пятом этапе идет изготовление продукции, то есть отрабатывается техпроцесс (это на 10 градусов от четвертого) Шестой этап на 10 градусов от пятого называется – проверка. То есть осуществляется контроль, измерения и испытания продукции. Почти внизу, слегка влево – седьмой этап - упаковывание. Способствует сохранению качества при упаковывании. Восьмой этап – от 10 градусов от седьмого – этап – хранение, тоже способствует сохранению качества. Девятый этап – распределение и реализация - от 15 градусов от восьмого – поддерживает сформированное качество при погрузке, транспортировке. Десятый этап – эксплуатация, почти на четверть слева прописан указывает, что как будет эксплуатироваться продукция . таким будет и ее качество Одиннадцатый этап – техническое обслуживание – на 10 градусов от десятого – здесь к управлению качеством подключается сервисная организация для профилактики Двенадцатый этап – утилизации – на 10 градусов от одиннадцатого, необходимо применять только для полной утилизации, без вредного воздействия или переработать, чтоб можно было использовать, как сырье.

### **Задача №1**

Привести понятие качества продукции с примерами.

### **Задача №2**

Привести показатели качества

### **Задача №3**

Нарисовать схему управления качеством с этапами жизненного цикла продукции, с описанием этапов.

## **Практическое занятие №11.**

**Определение показателей качества продукции экспертным или измерительным способом.**

**Цели занятия:** Практически, самостоятельно, на различные предметы, предоставленные студенту, привести 3 - 5 показателей качества продукции  
Для закрепления темы «Качество и Показатели качества»

*Коды формируемых компетенций:* ПК 1.4, ПК 2.4.

*Количество часов - 2 часа*

### **Контрольные вопросы**

1. Привести зависимость качества от свойств
2. Описать значения показателей качества

### **Теоретический материал по практическому занятию**

1. Зависимость качества от свойств. Качество металлов зависит от химического состава металла. А это значит и механических свойств. Качество деталей зависит от конструкции, технологичности, точности. Прочности, жесткости, износостойкости. Качество машин, оборудования зависит от совершенствования конструкций и эксплуатационных характеристик. Совершенство конструкций определяется совершенством кинематической схемы механизма. Эксплуатационные свойства делятся на общие и специфические. Важнейшим эксплуатационным свойством в машиностроении является – надежность. А наиболее полно качество всех видов продукции характеризуется – экономичностью, то есть будь то рыба, самолет, дерево. Качество продукции оценивают показателями качества – количественными характеристиками основных свойств продукции

2. Показатели качества продукции группируются на:

- экономические – характеризуют затраты на разработку, эксплуатацию, потребление
- назначения – характеризуют свойства продукции, зависящие от ее основных функций (мощность, скорость резания и т.д.)
- надежности – долговечности, безотказности и др.
- эстетические - характеризуют выразительность, рациональность, совершенство форм
- эргономические – характеризуют создание оптимальных условий труда
- технологичности – характеризуют условия изготовления деталей
- унификации – характеризуют насыщенность изделий унифицированными и стандартными деталями
- транспортабельности – характеризуют удобство перемещения
- патентно – правовые – характеризуют патентную защиту и чистоту продукции для внешней торговли
- экологические и безопасности

### **Задача №1**

Определить качество продукции, предлагаемой к рассмотрению по перечню. При этом следует оформить всё в таблицу, где указать - номер по порядку, наименование продукции, привести ее описание, назначение – все по отдельным колонкам, и, наконец, в последней колонке, привести сами

показатели продукции, учитывая при этом неопределенность показателей, то есть следует писать – не «легко рвется», а непрочность или несоответствие прочности, то есть показатели качества называются в неопределенной форме. При описании продукции выявляется возможность найти показатели качества, например: – халат красного цвета – показатель качества - изменение цветности, размер - 50 – показатель качества - соответствие размера.

#### Пример решения

№ п/п	Продукция	Описание	Назначение	Показатель качества
1	Халат	красного цвета, 50-го размера, с рукавами, без воротника, с отворотами, полы нормальной длины, из прочной ткани	Одежда домашняя	Цвет, размер, отсутствие воротника, прочность ткани

#### Для самостоятельного решения студентами

№ п/п	Продукция	Описание	Назначение	Показатель качества
1	Коробка тетрапак			
2	Ручка шариковая			
3	Пакет полиэтиленовый			
4	Кофточка трикотажная			
5	Конфетка			
6	Картофель			
7	Фрукт			
8	Книга			
9	Телефон сотовый			
10	Счетчик электрический			
11	Мел			
12	Чайник металлический			
13	Чашка одноразовая			
14	Пластина стеклянная			
15	Цветок комнатный			

**Практическое занятие №12.**  
**Анализ схем сертификации продукции.**  
**Законодательная и нормативная база сертификации.**

*Цели занятия:*

Практически провести сертификацию продукции, из перечня, как положено, в соответствии со схемами. Научится пользоваться схемами сертификации

*Коды формируемых компетенций:* ПК 1.4, ПК 3.2.

*Количество часов - 2*

*Контрольные вопросы*

1. Системы сертификации
2. «Положение о системе сертификации
3. Схемы при обязательной и добровольной сертификации
4. Пояснения по схемам с 1 по 10а

**Теоретический материал для практического занятия**

Одной из важнейших особенностей сертификации является то, что все операции (испытания, утверждения и т.д.) осуществляются в рамках определенной системы, которая устанавливает четкие правила их выполнения и функционирует под руководством специально уполномоченного органа.

Системы сертификации могут действовать на национальном уровне, региональном и международном. В Российской Федерации действует национальная система сертификации – ГОСТ Р. Региональная - управляется Европейской организацией по испытаниям и сертификации – ЕОИС, международная – система МЭК – по сертификации электронной техники «Положение о системе сертификации ГОСТ Р» упорядочивает организационную структуру системы сертификации, функции ее участников В правилах выполнения сертификации приведены основные этапы выполнения работ.

В каждом конкретном случае сертификация проводится по определенной схеме. Схема сертификации – это совокупность действий, официально установленная и применяемая в качестве доказательств соответствия заданным требованиям.

В Международной сертификации используется восемь схем сертификаций В работах по сертификации участвуют – заявитель. Орган по сертификации, испытательная лаборатория.

Схемы, применяемые при обязательной сертификации, определяются Госстандартом России. Учитываются особенности производства, испытаний, поставки. Схемы добровольной сертификации определяет заявитель и предлагает ее органу по сертификации. Для проведения сертификации следует применять схемы с помощью пояснений:

Схема №1 применяют при ограниченном, заранее оговоренном объеме реализации, которая будет поставляться в течении короткого времени, отдельными партиями по серийному производству для импортной продукции, при краткосрочном контракте. Для отечественной продукции – при ограниченном объеме выпуска для сложной продукции.

Схема №1а дополняется анализом производства. Все схемы с индексом «а» - модификация предъявленных схем. То есть, у всех будет наличие проверки производства, с его анализом.

Схема 2 применяется для импортной продукции при долгосрочных контрактах или при серийном выпуске по отдельным контрактам.

Схема 2а дополняется анализом производства.

Схема 3 используется для серийной продукции с испытанием образца и инспекционным контролем.

Схема 3а – модификация схемы 3 с анализом производства.

Схема 4 при жестком инспекционном контроле проводится, с испытанием типового образца, с отбором их со склада изготовителя.

Схема 4а – с анализом производства.

Схема 5 – сложная схема. Включают испытания образца, проверку производства, хоть нет индекса и инспекционный контроль.

Схема 6 используется на условиях продукции проверяемой по схеме 5, но для импортной продукции.

Схема 7 применяется при одноразовой продукции, партии, единичного изделия. В схеме предусматривается выборка пробы для испытания из партии.

Схема 8 применяется, как и схема 7, но с испытанием каждого изделия. В настоящее время принято еще 2 схемы, но с модификациями. Схемы используют на продукцию представление деклараций. Они подходят для сертификации малого предпринимательства, неповторяющихся партий небольшого объема для отечественной и зарубежной продукции.

Схема 9 для единичной партии небольшого объема импортной продукции, зарекомендовавшей себя на мировом рынке.

Схема 9а для отечественной продукции индивидуальных предпринимателей при нерегулярном выпуске.

Схема 10 применяется при продолжительном производстве отечественной продукции в небольших объемах.

Схема 10а применяется, как и по схеме 10, но с анализом производства.

### Задача №1

Для предлагаемого Перечня продукции, с определенными данными, проставить схемы сертификации

п/п	Продукция	Выпуск	Срок выпуска	Номер схемы
1	Ручка	Серийный, с испытанием образца	10 лет	3

Для самостоятельного решения: № п/п

№	Продукция	Выпуск	Срок выпуска	Номер
---	-----------	--------	--------------	-------

п/п				схемы
1	Лес – кругляк	Серийный, на импорт	5 лет	
2	Коляска с анализом производства	20 тыс.	6 месяцев	
3	Пакет полиэтиленовый с анализом производства.	Серийный	10 лет	
4	Компьютер с жестким инспекционным контролем	Серийный	5 лет	
5	Маечка – футболка	10 тыс.	2 мес.	
6	Вольтметр с испытанием каждого образца	1 тыс.	Партия разовая	
7	Индукционный преобразователь с испытанием выборки	600 штук	Партия разовая	
8	Штангенциркуль	100 тыс.	4 мес.	
9	Автомобиль Ока с анализом производства	Серийный	5 лет	
10	Чайник керамический с испытанием выборки	200 штук	Партия разовая	
11	Вертолет Автожир с декларацией о соответствии поставщика как частного предпринимателя	Единственный экземпляр на импорт	25 сентября 2012 года	
12	Рельсы с испытанием образца и инспекционным контролем	Серийный	10 лет	
13	Карамель в шоколаде с декларацией О соответствии	1000 штук в месяц на поставку через 6	3 года серия по действующему	

### 1. Законодательная база сертификации.

В основу работ по сертификации положена разветвленная иерархическая система документов по сертификации, которые носят обязательный характер. К ним можно отнести законодательные акты, такие как закон «О сертификации продукции и услуг», «О защите прав потребителей». В соответствии с этими законами вводится обязательная

сертификация, создаются соответствующие системы сертификации. К законодательной базе сертификации относятся также и подзаконные акты – Постановления Правительства. Ими вводятся в действие перечни продукции по обязательной сертификации

## 2. Нормативная база сертификации.

В первую очередь к нормативным документам по сертификации можно отнести:

- основополагающие организационно – методические документы о требованиях по организации работ по сертификации
- организационно – методические документы, распространяющиеся на конкретные однородные группы продукции. Например – «Услуги транспортные»
- классификаторы, перечни, номенклатуры

- рекомендательные документы

- справочные информационные материалы

## 3. Порядок проведения сертификации.

Сертификация продукции проводится в несколько этапов, таких как:

- Подача заявки
- Рассмотрение и принятие решения по заявке
- Отбор, идентификация образцов и их испытания
- Проверка производства, если это предусмотрено схемой
- Анализ результатов, принятие решения о выдаче сертификата
- Выдача сертификата
- Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией в соответствии со схемой.

Проверка производства, если необходимо:

- анализ полученных результатов
- выдача сертификата
- инспекционный контроль, если это есть в схеме

## 4. Правила сертификации.

1. В качестве отдела по сертификации и испытательной лаборатории может быть любая организация, независимо от организационно – правовых форм.

2. Аккредитация отдела по сертификации и испытательной лаборатории

осуществляет – Ростехрегулирование – ФОИВ. Их результат - аттестация аккредитации.

3. Если в системе сертификации несколько отделов и лабораторий, то заявитель может обратиться в любую.

4. Сертификация отечественной и зарубежной продукции проводится по одним и тем же правилам.

5. Сертификаты и аттестаты аккредитации вступают в силу после регистрации их в единых реестрах.

6. Официальный язык для всех документов – русский – заявки, протоколы, акты, аттестаты, сертификаты

7. При возникновении спорных вопросов - апелляция подается в федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию.

8. Сертификация проводится по схемам, установленными системами сертификации однородной продукции

**Задача №1**

Привести документы по законодательной базе сертификации

**Задача №2**

Привести документы по нормативной базе сертификации

**Задача №3**

Распределить в 2 колонки в таблице – порядок проведения сертификации и правила сертификации.

Порядок проведения сертификации	Правила проведения сертификации
1	



## Информационное обеспечение обучения:

### Основная литература:

Кошечая И.П. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2022. —415 с. Текст: электронный.URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

### Дополнительная литература:

1 Герасимова Е.Б. Метрология, стандартизация, сертификация : учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов.2-е издание — Москва : ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2022. —224 с. — Текст: электронный.URL: <https://znanium.com/catalog/product/>