

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<i>по дисциплине</i>	ОП.05	Метрология и стандартизация
<i>специальности</i>	26.02.03	Судовождение

г. Ростов-на-Дону
2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР

А.А. Анпилогов
«28» 06 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР

А.А. Анпилогов
« » _____ 20 г.

Рассмотрено на заседании ЦК
судоводительских дисциплин

Председатель
С.В. Малков

Протокол № 12
от «10» 06 2019 г

Рассмотрено на заседании

Председатель

Протокол № _____
от « » _____ 20 г

Рассмотрено на заседании

Председатель

Протокол № _____
от « » _____ 20 г

Составитель:

Павлова Е.В.

Преподаватель, категория высшая

Ф.И.О.

Должность

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств

- 1.1 Логика изучения дисциплины
- 1.2 Результаты освоения учебной дисциплины
- 1.3 Виды и формы контроля освоения учебной дисциплины
- 1.4 Сводная таблица контроля и оценивания результатов освоения учебной дисциплины

2. Контрольно-оценочные средства текущего контроля

- 2.1. Устный опрос
- 2.2. Практическая работа
- 2.3. Контрольная работа

3. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

- 3.1 КОС зачет

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств разработан на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 26.02.03 Судовождение базовой подготовки (утв. Минобрнауки РФ 07.05.2014 г., приказ №441, рег. в Министерстве юстиции РФ 18.06.2014г., №32743);
- Рабочей программы учебной дисциплины ОП.05 Метрология и стандартизация, разработанной преподавателем Павловой Е.В., утвержденной 28.06.2019 г.
- Порядка организации текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся (П.РКВТ-17) в действующей редакции;
- Методических рекомендаций по разработке фонда оценочных средств ГБПОУ РО «РКВТ».

1.1. Логика изучения дисциплины

Количество часов по программе, из них	48
теоретические занятия	11
практические занятия	19
практические работы	16
контрольные работы	1
самостоятельная работа	16
Группы	ТС-31-33
Семестры изучения	5 семестр
Формы контроля по семестрам	Зачет

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины

<i>Общепрофессиональные компетенции</i>	
Код	результаты
ОК 1	1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК.10	10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и (или) иностранном (английском) языке.
<i>Профессиональные компетенции</i>	
ПК 1.1	1. Планировать и осуществлять переход в точку назначения, определять местоположение судна.
ПК 1.2	2. Маневрировать и управлять судном.
ПК 1.3	3. Обеспечивать использование и техническую эксплуатацию технических средств судовождения и судовых систем связи.
ПК 3.1	4. Планировать и обеспечивать безопасную погрузку, размещение, крепление груза и уход за ним в течение рейса и выгрузки.
ПК	5. Соблюдать меры предосторожности во время погрузки и выгрузки и обращения с опасными и вредными

3.2	грузами во время рейса.
Умения	
У1	1. пользоваться средствами измерений физических величин;
У2	2. соблюдать технические регламенты, правила, нормы и стандарты, учитывать погрешности при проведении судовых измерений, исключать грубые погрешности в серии измерений, пользоваться стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией;
Знания	
З1	1. основные понятия и определения метрологии и стандартизации;
З2	2. принципы государственного метрологического контроля и надзора;
З3	3. принципы построения международных и отечественных технических регламентов, стандартов, область ответственности различных организаций, имеющих отношение к метрологии и стандартизации;
З4	4. правила пользования техническими регламентами, стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией в области водного транспорта;
З5	5. основные понятия и определения метрологии, виды погрешностей, погрешности определения навигационных параметров.

1.3. Виды и формы контроля освоения учебной дисциплины

Код	Форма контроля	Вид контроля (Т-текущий, Р-рубежный, П-промежуточный)
У	устный опрос	Т
Пр	практическая работа	Т
К	контрольная работа	Т
З	зачет	П

1.4. Сводная таблица контроля и оценивания результатов освоения учебной дисциплины

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, компетенции)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Умения: использовать средства измерений физических величин; соблюдать технические регламенты, правила, нормы и стандарты; учитывать погрешности при проведении судовых измерений; исключать грубые погрешности в серии измерений; пользоваться стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией.</p>	<p>Текущий контроль: устный опрос; оценка выполнения практических работ № 1-8; контрольная работа.</p> <p>Промежуточная аттестация: зачет.</p>
<p>Знания: основные понятия и определения метрологии и стандартизации; принципы государственного метрологического контроля и надзора; принципы построения международных и отечественных технических регламентов, стандартов, область ответственности различных организаций, имеющих отношение к метрологии и стандартизации; правила пользования техническими регламентами, стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией в области водного транспорта; основные понятия и определения метрологии, виды погрешностей, погрешности определения навигационных измерений.</p>	<p>Текущий контроль: устный опрос; оценка выполнения практических работ № 1-8; контрольная работа.</p> <p>Промежуточная аттестация: зачет.</p>
<p>Компетенции: ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач,</p>	<p>Текущий контроль: устный опрос; оценка выполнения практических работ № 1-8; контрольная работа. Промежуточная аттестация: зачет.</p>

<p>оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и (или) иностранном (английском) языке.</p>	
<p>ПК 1.1. Планировать и осуществлять переход в точку назначения, определять местоположение судна.</p> <p>ПК 1.2. Маневрировать и управлять судном.</p> <p>ПК 1.3. Обеспечивать использование и техническую эксплуатацию технических средств судовождения и судовых систем связи.</p>	<p>Текущий контроль: устный опрос; оценка выполнения практических работ № 1-8; контрольная работа. Промежуточная аттестация: зачет.</p>
<p>ПК 3.1. Планировать и обеспечивать безопасную погрузку, размещение, крепление груза и уход за ним в течение рейса и выгрузки.</p> <p>ПК 3.2. Соблюдать меры предосторожности во время погрузки и выгрузки и обращения с опасными и вредными грузами во время рейса.</p>	<p>Текущий контроль: устный опрос; оценка выполнения практических работ № 1-8; контрольная работа. Промежуточная аттестация: зачет.</p>

2. Контрольно-оценочные средства текущего контроля

2.1. Устный опрос

Устный опрос по разделу 1. Метрология и средства измерений

1. Дайте определение метрологии как науки.
2. Перечислите основные виды измерений.
3. Перечислите основные методы контроля.
4. Дайте определение физической величины. Перечислите основные единицы физических величин.
5. По каким признакам производится классификация средств измерений?
6. Что означают термины «условия измерений» и «методика измерений»?
7. Поясните значение терминов «точность измерения», «погрешность измерения», «случайная погрешность», «систематическая погрешность», «абсолютная погрешность», «относительная погрешность».
8. Перечислите основные метрологические характеристики средства измерения.
9. Что такое метрологическое обеспечение измерений?
10. Что устанавливает и регламентирует закон «Об обеспечении единства измерений»?

Устный опрос по разделу 2. Основы стандартизации

1. Что называют стандартизацией и стандартом?
2. Перечислите основные этапы реформирования стандартизации в Российской Федерации.
3. Перечислите основные цели стандартизации.
4. Перечислите основные принципы стандартизации.
5. Какие категории и виды стандартов вам известны?
6. Требования стандартов обязательны или добровольны для применения?
7. Что называют техническим регламентом?
8. Каковы виды технических регламентов?
9. Требования технических регламентов обязательны или добровольны для применения?
10. Каковы цели принятия технических регламентов? Как принимается технический регламент?
11. Перечислите основные методы стандартизации.
12. Перечислите методы, применяемые для упорядочения объектов стандартизации.
13. Что такое принцип предпочтительности?
14. Поясните содержание понятий «унификация» и «агрегатирование».
15. Что такое комплексная и опережающая стандартизация?
16. Что устанавливает и предусматривает закон «О техническом регулировании»?
17. Что устанавливает и определяет закон «О стандартизации»?

2.2. Практическая работа

Практическая работа №1: Единицы измерения физических величин.

Краткие теоретические сведения

Физическая величина — свойство, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта.

Единица физической величины — величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное единице.

Измерение — нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Огромная работа, проделанная Международным комитетом мер и весов, а также итоги работы девятой (1948 г.), десятой (1954 г.) и одиннадцатой (1960 г.) Генеральных конференций по мерам и весам привели к тому, что в 1960 г. была принята Международная система единиц измерения (Système International), или сокращенно СИ (SI). Внедрение Международной системы единиц физических величин во многих странах объясняется следующими причинами:

- широкая универсальность использования во всех областях науки и техники;
- унификация всех областей и видов измерений;
- воспроизведение единиц с высокой степенью точности, а следовательно, с меньшей погрешностью;
- упрощение записи формул наряду со снижением количества допускаемых единиц;
- единая система образования кратных и дольных единиц измерения, имеющих самостоятельные наименования.

Приведенные преимущества обусловили применение системы СИ даже в странах, где ранее использовались национальные единицы (Великобритания, Канада, Австралия).

Основу системы СИ составили семь *основных единиц измерения*: длины — метр, массы — килограмм, времени — секунда, силы электрического тока — ампер, термодинамической температуры — Кельвин, силы света — кандела, количества вещества — моль.

Если значения всех величин выражены в единицах СИ, то при расчетах, как уже упоминалось, в формулы не требуется введение коэффициентов, которые зависят от выбора единицы.

Дополнительные единицы системы СИ предназначены и используются для образования единиц углового ускорения и угловой скорости.

В связи с этим система СИ включает две дополнительные единицы: плоский угол и телесный угол.

Производные единицы системы СИ имеют собственные наименования и образуются из основных и дополнительных единиц. К производным единицам измерения в электронике относятся: частоты — герц, мощности — ватт, количества электричества — кулон, электрического напряжения (или электродвижущей силы) — вольт, электрической емкости — фарад, электрического сопротивления — ом, электрической проводимости — сименс, магнитной индукции — тесла, индуктивности — генри.

Средства вычислительной техники дополняются следующими единицами измерения: емкости памяти — бит, байт; разрешающей способности дисплея — пиксель; скорости передачи информации — бит/секунда, байт/секунда.

Кратные и дольные единицы. Использование целых единиц не всегда удобно, так как в результате измерений получаются либо большие, либо малые их значения. Поэтому в системе СИ введены их десятичные кратные и дольные единицы, которые образуются с помощью множителей. Кратные и дольные единицы величин пишутся слитно с наименованием основной или производной единицы, например микроампер — мкА, гигагерц — ГГц, нанофарад — нФ.

Наиболее удачным способом образования кратных и дольных единиц является принятая в метрической системе мер десятичная кратность между большими и меньшими единицами

СИ, которые образуются в результате присоединения приставок, взятых из латинского, греческого и датского языков.

Кратная единица физической величины — это единица, больше системной в целое число раз, например килограмм (10^3).

Дольная единица физической величины — это единица, меньше системной в целое число раз, например миллисекунда (10^{-3}).

Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц

кратные приставки			дольные приставки		
наименование	обозначение	множитель	наименование	обозначение	множитель
йотта	И	10^{24}	деци	д	10^{-1}
зетта	З	10^{21}	санти	с	10^{-2}
экса	Э	10^{18}	милли	м	10^{-3}
пэта	П	10^{15}	микро	мк	10^{-6}
тера	Т	10^{12}	нано	н	10^{-9}
гига	Г	10^9	пико	п	10^{-12}
мега	М	10^6	фемто	ф	10^{-15}
кило	к	10^3	атто	а	10^{-18}
гекто	г	10^2	zepto	з	10^{-21}
дека	да	10^1	йокто	н	10^{-24}

Сокращенные обозначения единиц (как международных, так и русских), названных в честь ученых и изобретателей, пишутся с заглавных букв, например ватт — Вт, генри — Гн, вольт — В, а единицы, не связанные с чьим-либо именем, пишутся с маленькой буквы, например, секунда — с, радиан — рад. Чтобы не было разночтения в обозначении приставок, начинающихся с одинаковой буквы, например мили и мега, гига и гекто, приставки мега, гига, тера пишутся с заглавной буквы.

Следует отметить, что *десятичность* метрической системы СИ является важным ее преимуществом.

Практическая работа. Единицы физических величин

Цель работы. Освоить перевод основных и производных единиц в кратные, дольные единицы и наоборот.

Для выполнения работы необходимо получить у преподавателя задание и перевести заданные единицы в требуемые.

Задание

Задано	Перевести в единицы
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Содержание отчета.

1. Наименование и цель работы.
2. Таблица с решением.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Какая метрическая система единиц измерения используется в настоящее время в большинстве стран мира?
2. Укажите достоинства используемой в России метрической системы единиц физических величин.
3. Что такое единица физической величины?
4. Перечислите основные единицы системы СИ.
5. Назовите производные единицы системы СИ.
6. Какие дополнительные единицы включены в систему СИ? Сколько их?
7. Какой способ образования кратных и дольных единиц принят в используемой в России метрической системе единиц?

8. Наименования каких единиц пишутся с заглавной буквы?
9. Наименования каких единиц пишутся с маленькой буквы?
10. Наименование каких приставок пишется с заглавной буквы и почему?
11. Наименование каких приставок пишется с маленькой буквы?
12. Какую степень (положительную или отрицательную) имеют кратные единицы?
13. Какую степень (положительную или отрицательную) имеют дольные единицы?
14. Скольким битам соответствует один байт?
15. Что такое система физических величин?

Практическая работа №2: Обработка результатов косвенных измерений.

Цель работы:

- освоение методов проведения однократных прямых и косвенных измерений;
- усвоение правил обработки, представления (записи) и интерпретации результатов проведенных измерений;
- выявление возможных источников и причин методических погрешностей.

Результаты измерений представляют собой приближенные оценки значений величин, найденные путем измерений, так как даже самые точные приборы не могут показать действительного значения измеряемой величины. Обязательно существует погрешность измерений, причинами которой могут быть различные факторы. Они зависят от метода измерения, от технических средств, с помощью которых проводятся измерения, и от восприятия наблюдателя, осуществляющего измерения.

Абсолютная инструментальная погрешность (Δ_i) определяется конструкцией прибора (погрешность средств измерения).

Абсолютная погрешность отсчета (Δ_o) получается от недостаточно точного отсчета показаний средств измерений, обычно принимают равной половине цены наименьшего деления шкалы прибора.

Возможные источники и причины методических погрешностей.

1. По числу наблюдений.
2. По характеру точности (по условиям измерения).
3. По выражению результата измерения.
4. По способу получения результата измерения.
5. По характеру изменения измеряемой физической величины (статическое измерение, динамическое измерение).
6. По метрологическому назначению используемых средств измерений.

Правила округления погрешности и записи результатов измерений

Форма представления результатов должна соответствовать МИ 1317 «Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров».

При симметричной доверительной погрешности результат однократного измерения представляют в форме $A = A_{\text{окр}} \pm \Delta A$.

В соответствии с МИ 1317 погрешность измерений выражается числом с одной или двумя значащими цифрами.

Эмпирически были установлены следующие правила округления рассчитанного значения погрешности и полученного результата измерения:

- Если первая значащая цифра числа (это первая цифра числа, не равная нулю), выражающего погрешность, равна 1 или 2, то это значение погрешности должно содержать две значащих цифры.

Вычисленная погрешность
 $\Delta = 137,153 \text{ м}$

Округленная погрешность
 $\Delta = 140 \text{ м}$

$$\Delta = 2,42 \text{ кг}$$

$$\Delta = 0,01546 \text{ А}$$

$$\Delta = 2,4 \text{ кг}$$

$$\Delta = 0,016 \text{ А}$$

- Если первая значащая цифра числа, выражающего погрешность, равна 3 и более, то значение погрешности должно содержать одну значащую цифру.

$$\Delta = 0,0327 \text{ В}$$

$$\Delta = 0,03 \text{ В}$$

$$\Delta = 516,78 \text{ Дж}$$

$$\Delta = 500 \text{ Дж}$$

$$\Delta = 78,59 \text{ Гн}$$

$$\Delta = 80 \text{ Гн}$$

- При записи результатов измерений числовое значение результата измерения должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и значение погрешности.

$$C_{\text{изм}} = 0,0014964 \text{ Ф}; \Delta = \pm 0,000123 \text{ Ф}$$

$$C_{\text{изм}} = (1,5 \pm 0,12) \text{ мФ}$$

$$m_{\text{изм}} = 34667,83 \text{ г}; \Delta = \pm 867,15 \text{ г}$$

$$m_{\text{изм}} = (34,7 \pm 0,9) \text{ кг}$$

$$t_{\text{изм}} = 29,756 \text{ с}; \Delta = \pm 0,0172 \text{ с}$$

$$t_{\text{изм}} = (29,756 \pm 0,017) \text{ с}$$

- Число цифр в промежуточных вычислениях при обработке результатов измерений должно быть на две больше, чем в окончательном результате.

- Погрешность при промежуточных вычислениях должна быть выражена не более чем тремя значащими цифрами.

- Сохраняемую значащую цифру в погрешности при округлении увеличивают на единицу, если отбрасываемая цифра неукзываемого младшего разряда больше либо равна пяти, и не изменяют, если она меньше пяти.

Образец решения

Измеряемый параметр	Цилиндр	
	ШЦ	линейка
Диаметр, мм		
Высота, мм		

Штангенциркуль ШЦ–1 используется для измерения линейных величин до 150 мм, цена наименьшего деления равна 0,1 мм. Наличие у штангенциркуля специальной шкалы–нониуса обеспечивает инструментальную погрешность измерений $\Delta_i = 0,05 \text{ мм}$. Погрешность отсчета $\Delta_o = 0,05 \text{ мм}$.

Инструментальная (стальная) линейка применяется для измерения линейных величин до 200 мм. Цена наименьшего деления составляет 1 мм, инструментальная погрешность $\Delta_i = 0,1 \text{ мм}$, погрешность отсчета $\Delta_o = 0,5 \text{ мм}$.

Максимальная абсолютная погрешность прямых измерений $\Delta = \Delta_i + \Delta_o$

Таким образом, при измерении штангенциркулем $\Delta = 0,05 + 0,05 = 0,1 \text{ мм}$, при измерении линейкой $\Delta = 0,1 + 0,5 = 0,6 \text{ мм}$.

Погрешность записи (округления) числа определяется как отношение половины единицы младшего разряда числа к значению числа. Погрешность записи числа π будет равна: $\delta_\pi = \frac{0,5 \cdot 0,04}{3,14} = 0,0064$.

1) Измерение штангенциркулем.

Определяем объем: $V_1 = \frac{\pi d^2 h}{4} = \text{_____ мм}^3$

Относительная погрешность: $\delta_V = \frac{1}{4} \left(\Delta_\pi + \frac{\Delta d}{d} + \frac{\Delta d}{d} + \frac{\Delta h}{h} \right) = \text{_____} \approx \text{_____}$

Абсолютная погрешность: $\Delta V_1 = V_1 \cdot \delta_V = \text{_____ мм}^3$

Округленная погрешность: $\Delta V_1 = \pm \text{_____ мм}^3$

Результат косвенных измерений цилиндра: $V_1 = (V_1 \pm \Delta V_1) = (\text{_____} \pm \text{_____}) \text{ мм}^3$

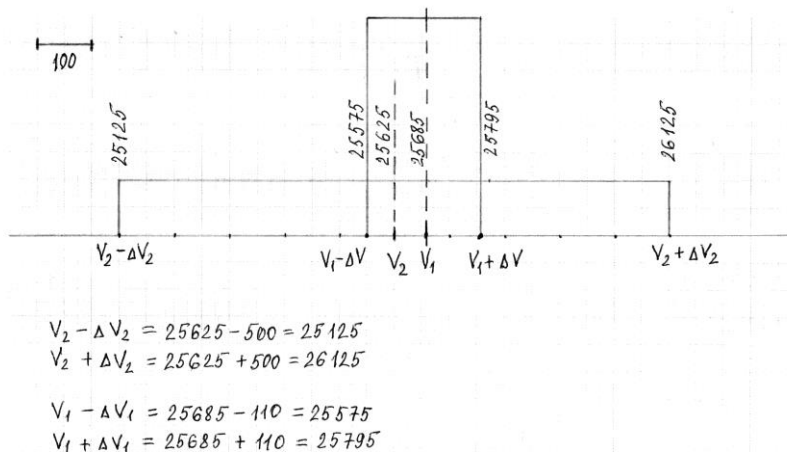
2) Измерение линейкой (аналогично).

Результаты измерений

Измеряемый параметр	ШЦ	линейка
---------------------	----	---------

Диаметр, d, мм		
Высота, h, мм		
Объем, V, мм ³		
Относительная погрешность, δ_v , %		
Абсолютная погрешность, ΔV , мм ³		

Области результатов измерений объема цилиндра



Вывод.

Таким образом, совершенно очевидно, что при измерении деталей штангенциркулем относительная погрешность измерений значительно ниже: – в _____ раз (_____ % и _____ %).

Это наглядно подтверждается на рисунке областей результатов измерений объема цилиндра.

Возможные источники и причины методических погрешностей.

1. По числу наблюдений: проводились однократные измерения, недостатком которых является возможность грубой ошибки – промаха.
2. По характеру точности (по условиям измерения): проводились неравноточные измерения величины, выполненные различающимися по точности средствами измерения (штангенциркуль линейка).
3. По выражению результата измерения: было применено абсолютное измерение – измерение, основанное на прямых измерениях одной или нескольких основных величин и использовании значения физической константы – числа π .
4. По способу получения результата измерения: проводились косвенные измерения – определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.
5. По характеру изменения измеряемой физической величины: невозможно определить вид измерения (статическое проводится при практическом постоянстве измеряемой величины; динамическое при измерении изменяющейся по размеру физической величины).
6. По метрологическому назначению используемых средств измерений: проводились технические измерения с помощью рабочих средств измерений.

Задание

На основании исходных данных заполнить таблицу и произвести дальнейшие расчеты.

Измеряемый параметр	Вариант 1		Вариант 2	
	ШЦ	линейка	ШЦ	линейка
Диаметр, мм	14,8	15	20,2	20

Высота, мм	210,18	210	79,82	80
------------	--------	-----	-------	----

Изобразить на рисунке области, в которых находятся результаты измерений объемов цилиндра, полученных разными средствами измерения.

В выводе оценить полученные результаты измерений.

При защите выявить возможные источники и причины методических погрешностей.

Практическая работа №3: Определение погрешностей средств измерений при различных способах задания классов точности приборов.

Цель работы: получить практические навыки решения задач на вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности приборов.

Методические указания

Существует несколько способов задания классов точности приборов.

1-ый способ используется для мер. При этом способе указывается порядковый номер класса точности меры. Например, нормальный элемент 1 класса точности, набор гирь 2 класса точности. Порядок вычисления погрешностей в этом случае определяют по технической документации, прилагаемой к мере.

2-ой способ предусматривает задание класса точности для приборов с преобладающими аддитивными погрешностями (это большинство аналоговых приборов). В этом случае класс точности задается в виде числа K (без кружочка). При этом нормируется основная приведенная погрешность прибора, выраженная в процентах, которая во всех точках шкалы не должна превышать по модулю числа K . Число K выбирается из ряда значений $(1,0; 1,5; 2; 2,5; 4,0; 5,0; 6,0) \cdot 10^n$, где $n = 1, 0, -1, -2$.

3-ий способ предусматривает задание класса точности для приборов с преобладающими мультипликативными погрешностями. В этом случае нормируется основная относительная погрешность, выраженная в процентах. Класс точности задается в виде числа K в кружочке. Число K выбирается из приведенного выше ряда.



4-ый способ предусматривает задание класса точности для приборов с соизмеримыми аддитивными и мультипликативными погрешностями.

Аддитивные погрешности не зависят от измеряемой величины X , а мультипликативные – прямо пропорциональны значению X . Источники аддитивной погрешности – трение в опорах, неточность отсчета, шум, наводки и вибрации. От этой погрешности зависит наименьшее значение величины, которое может быть измерено прибором. Причина мультипликативных погрешностей – влияние внешних факторов и старение элементов и узлов приборов.

В этом случае класс точности задается двумя числами a / b , разделенными косой чертой, причем $a > b$. При этом нормируется основная относительная погрешность, выраженная по формуле:

$$|\delta X| \leq \left[a + b \left(\left| \frac{X_k}{X} \right| - 1 \right) \right], \%$$

, где X_k – максимальное конечное значение пределов измерения. Число a отвечает за мультипликативную составляющую погрешности, а число b – за аддитивную. Значения a и b выбираются

из вышеприведенного ряда. K приборам, класс точности которых выражается дробью, относятся цифровые приборы, а также мосты и компенсаторы.

5-ый способ задания класса точности используется для приборов с резко неравномерной шкалой. Класс точности задается числом K , подчеркнутым галочкой.



В этом случае нормируется основная приведенная погрешность в процентах от длины шкалы.

Пример решения задач

Задача 1. Амперметром класса точности 2.0 со шкалой (0...50) А измерены значения тока 0; 5; 10; 20; 25; 30; 40; 50 А. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и

приведённых основных погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

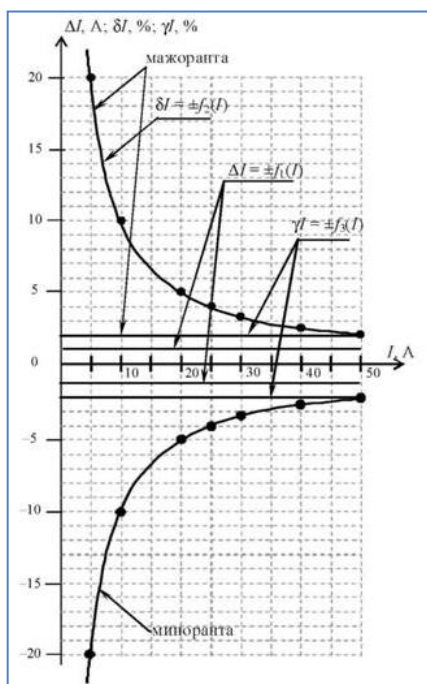
Решение.

Для записи результатов формируем таблицу 1, в столбцы которой будем записывать измеренные значения I , абсолютные ΔI , относительные δI и приведённые γI погрешности.

В первый столбец записываем заданные в условии задачи измеренные значения тока: 0; 5; 10; 20; 25; 30; 40; 50 А.

Таблица 1 – Результаты расчёта значений погрешностей

I, A	$\Delta I, A$	$\delta I, \%$	$\gamma I, \%$
0	± 1	$\pm \infty$	± 2
5	± 1	± 20	± 2
10	± 1	± 10	± 2
20	± 1	± 5	± 2
25	± 1	± 4	± 2
30	± 1	$\pm 3,33$	± 2
40	± 1	$\pm 2,5$	± 2
50	± 1	± 2	± 2



Класс точности амперметра задан числом без кружка, следовательно, приведённая погрешность, выраженная в процентах, во всех точках шкалы не должна превышать по модулю класса точности, т. е. $|\gamma I| \leq 2 \%$.

При решении задачи рассмотрим худший случай $|\gamma I| = 2 \%$, когда приведённая погрешность принимает максимальное по абсолютной величине значение, что соответствует $\gamma I = +2 \%$ и $\gamma I = -2 \%$.

Данные значения приведённой погрешности заносим в четвёртый столбец таблицы 1.

Рассчитаем значения абсолютной погрешности. Из формулы $\gamma I = \frac{\Delta I}{I} \cdot 100\%$ выражаем абсолютную погрешность $\Delta I = \frac{\gamma I \cdot I_N}{100\%}$. За нормирующее значение I_N принимаем размах шкалы, так как шкала амперметра содержит нулевую отметку, т.е. $I_N = |50A - 0A| = 50 A$. Абсолютная погрешность

$$\Delta I = \frac{\pm 2\% \cdot 50A}{100\%} = \pm 1A \text{ во всех точках шкалы прибора.}$$

Заносим данное значение во второй столбец таблицы.

Значения относительной погрешности будем рассчитывать по формуле $\delta I = (\Delta I / I) \cdot 100\%$. При $I = 0A$ получаем $\delta I = (\pm 1A / 0A) \cdot 100\% \rightarrow \pm \infty$. При $I = 5 A$ получаем $\delta I = (\pm 1A / 5A) \cdot 100\% = \pm 20\%$.

Значения относительной погрешности для остальных измеренных значений тока рассчитываются аналогично. Полученные таким образом значения относительной погрешности заносим в третий столбец.

По данным таблицы 1, учитывая, что погрешности могут быть как положительными, так и отрицательными, строим графики зависимостей абсолютной ΔI , относительной δI и приведённой γI погрешностей от результата измерений I (рисунок 1).

Рисунок 1 – Графики зависимостей абсолютной, относительной и приведенной погрешностей от результата измерений для прибора с преобладающими аддитивными погрешностями

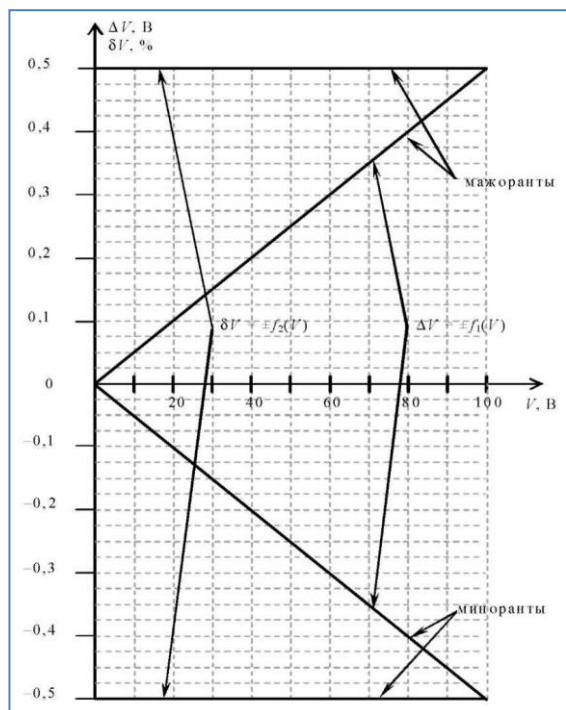
Задача 2. Вольтметром класса точности 0,5 со шкалой (0...100) В измерены значения напряжения 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 В. Рассчитать зависимости абсолютной и

относительной погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Решение. Для записи результатов формируем таблицу 2, в столбцы которой будем записывать измеренные значения V , абсолютные ΔV и относительные δV погрешности.

Таблица 2 – Результаты расчёта значений погрешностей

$V, В$	$\Delta V, В$	$\delta V, \%$	$V, В$	$\Delta V, В$	$\delta V, \%$
0	0	0,5	50	0,25	0,5
10	0,05	0,5	60	0,3	0,5
20	0,1	0,5	80	0,4	0,5
40	0,2	0,5	100	0,5	0,5



В первый столбец записываем заданные в условии задачи измеренные значения тока: 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 В.

Класс точности вольтметра задан числом в кружке, следовательно, относительная погрешность, выраженная в процентах, во всех точках шкалы не должна превышать по модулю класса точности, т.е. $|\delta V| \leq 0,5 \%$. При решении задачи рассмотрим худший случай, т.е. $|\delta V| = 0,5 \%$, что соответствует значениям $\delta V = +0,5 \%$ и $\delta V = -0,5 \%$.

Примем во внимание опыт решения задачи 1, из которого видно, что результаты вычисления, выполненные для положительных и отрицательных значений погрешностей, численно совпадают друг с другом и отличаются только знаками «+» или «-». Поэтому дальнейшие вычисления будем производить только для положительных значений относительной погрешности $\delta V = 0,5 \%$, но при этом будем

помнить, что все значения второго и третьего столбцов таблицы 2 могут принимать и отрицательные значения.

Значение относительной погрешности $\delta V=0,5\%$ заносим в третий столбец таблицы. Рассчитаем значения абсолютной погрешности.

Из формулы $\delta V = (\Delta V / V) \cdot 100\%$ выражаем абсолютную погрешность: $\Delta V = (\delta V \cdot V) / 100\%$.

При $V = 0 В$ получаем $\Delta V = (0,5\% \cdot 0 В) / 100\% = 0 В$.

При $V=10В$ получаем $\Delta V = (0,5\% \cdot 10 В) / 100\% = 0,05 В$.

Значения абсолютной погрешности для остальных измеренных значений напряжения рассчитываются аналогично.

Полученные таким образом значения абсолютной погрешности заносим во второй столбец.

По данным таблицы 2, учитывая, что погрешности могут быть как положительными, так и отрицательными, строим графики зависимостей абсолютной ΔV и относительной δV погрешностей от результата измерений V (рисунок 2).

Рисунок 2 – Графики зависимостей абсолютной и относительной погрешностей от результата измерений для прибора с преобладающими мультипликативными погрешностями

Задача 3. Цифровым омметром класса точности 1.0/0.5 со шкалой (0...1000) Ом измерены значения сопротивления 0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом. Рассчитать

зависимости абсолютной и относительной основных погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Решение. Для записи результатов формируем таблицу 3, в столбцы которой будем записывать измеренные значения R , абсолютные ΔR и относительные δR погрешности.

Таблица 3 – Результаты расчёта значений погрешностей

R , Ом	ΔR , Ом	δR , %	R , Ом	ΔR , Ом	δR , %
0	5,0	∞	500	7,5	1,500
100	5,5	5,500	600	8,0	1,333
200	6,0	3,000	800	9,0	1,125
400	7,0	1,750	1000	10,0	1,000

В первый столбец записываем заданные в условии задачи измеренные значения сопротивления 0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом.

Класс точности вольтметра задан в виде двух чисел, разделённых косой чертой. Следовательно, относительная погрешность, выраженная в процентах, во всех точках шкалы должна удовлетворять следующему соотношению $|\delta R| \leq \left[a + b \left(\left| \frac{R_k}{R} \right| - 1 \right) \right], \%$.

В данном случае $a = 1,0$; $b = 0,5$; $R_k = 1000$ Ом, причём параметры этой формулы a и b определяются мультипликативной и аддитивной составляющими суммарной погрешности соответственно. Таким образом, получаем $|\delta R| \leq \left[1,0 + 0,5 \left(\left| \frac{1000}{R} \right| - 1 \right) \right]$.

При решении задачи рассмотрим худший случай $|\delta R| \leq \left[1,0 + 0,5 \left(\left| \frac{1000}{R} \right| - 1 \right) \right]$, что соответствует $\delta R \leq \pm \left[1,0 + 0,5 \left(\left| \frac{1000}{R} \right| - 1 \right) \right]$.

Примем во внимание опыт решения задачи 1, из которого видно, что результаты вычисления, выполненные для положительных и отрицательных значений погрешностей, численно совпадают друг с другом и отличаются только знаками «+» или «-». Поэтому дальнейшие вычисления будем производить только для положительных значений относительной погрешности

$\delta R \leq \left[1,0 + 0,5 \left(\left| \frac{1000}{R} \right| - 1 \right) \right]$, но при этом будем помнить, что все значения второго и третьего столбцов таблицы 3 могут принимать и отрицательные значения.

Рассчитаем значения относительной погрешности.

При $R = 0$ Ом получаем $\delta R \leq \left[1,0 + 0,5 \left(\left| \frac{1000}{0} \right| - 1 \right) \right] \rightarrow \infty$.

При $R = 100$ Ом получаем $\delta R \leq \left[1,0 + 0,5 \left(\left| \frac{1000}{100} \right| - 1 \right) \right] = 5,5\%$.

Значения относительной погрешности для остальных измеренных значений сопротивления рассчитываются аналогично.

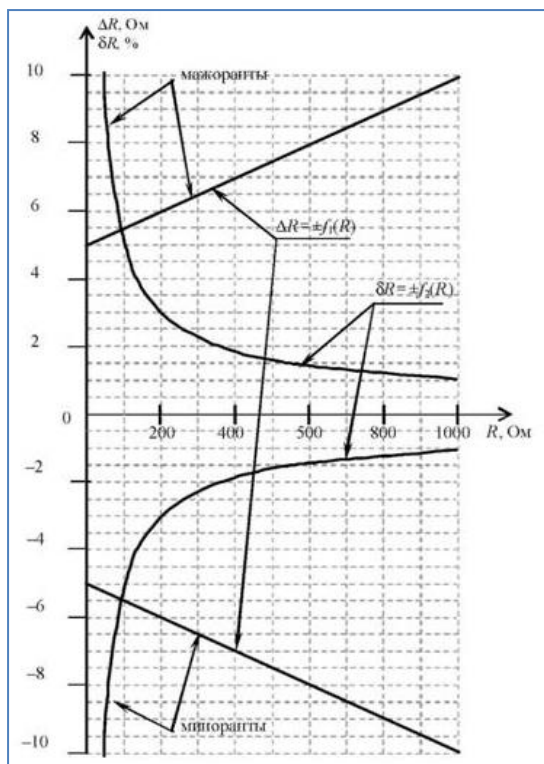
Полученные значения относительной погрешности заносим в третий столбец таблицы 3.

Рассчитаем значения абсолютной погрешности. Из формулы $\delta R = \frac{\Delta R}{R} \cdot 100\%$

выражаем абсолютную погрешность: $\Delta R = \frac{\delta R \cdot R}{100\%}$.

При $R = 0$ Ом получаем $\Delta R = \frac{\infty \cdot 0}{100\%}$ – неопределённость.

Искомое значение ΔR можно определить следующим образом. Так как класс точности прибора задан в виде двух чисел, то у данного прибора аддитивные и мультипликативные погрешности соизмеримы. При $R = 0$ Ом мультипликативная составляющая погрешность равна нулю, значит, общая погрешность в этой



точке обусловлена только аддитивной составляющей. Аддитивную составляющую представляет второе из чисел, задающих класс точности, т.е. в данном случае число $b = 0,5$. Это означает, что аддитивная погрешность составляет 0,5% от верхнего предела измерений прибора, т.е. от $R_K = 1000 \text{ Ом}$.

Таким образом, при $R = 0$ имеем

$$\Delta R = \frac{b \cdot R_K}{100\%} = \frac{0,5\% \cdot 1000 \text{ Ом}}{100\%} = 5 \text{ Ом.}$$

При $R = 100 \text{ Ом}$ получаем

$$\Delta R = \frac{\delta R \cdot R}{100\%} = \frac{5,5\% \cdot 100 \text{ Ом}}{100\%} = 5,5 \text{ Ом.}$$

При $R = 200 \text{ Ом}$ получаем

$$\Delta R = \frac{\delta R \cdot R}{100\%} = \frac{3\% \cdot 200 \text{ Ом}}{100\%} = 6 \text{ Ом.}$$

Значения абсолютной погрешности для остальных измеренных значений сопротивления рассчитываются аналогично. Полученные таким образом значения абсолютной погрешности заносим во второй столбец таблицы 3.

По данным таблицы 3, учитывая, что погрешности могут быть как положительными, так и отрицательными, строим графики зависимостей абсолютной ΔR и относительной δR погрешностей от результата измерений R (рисунок 3).

Рисунок 3 – Графики зависимостей абсолютной и относительной погрешностей от результата измерений для прибора с соизмеримыми аддитивными и мультипликативными погрешностями

Задачи для самостоятельного решения

Для прибора рассчитать значения абсолютных, относительных и приведённых основных погрешностей измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Контрольные вопросы

1. Что называется классом точности средства измерений?
2. Какие существуют способы обозначения классов точности?
3. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей аддитивной составляющей погрешности?
4. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей мультипликативной составляющей погрешности?
5. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с соизмеримыми аддитивной и мультипликативной составляющими погрешности?
6. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с неравномерной шкалой?
7. Что называется мажорантами и минорантами?
8. По какой формуле рассчитывается класс точности у средств измерений с соизмеримыми аддитивной и мультипликативной составляющими погрешности?

№ варианта	№ задачи	Диапазон измерений	Класс точности	Результаты измерений
1	1	(0...10) В	0.1	0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В
	2	(0...1000) Ом	0,1	0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом
	3	(-100...+100) °С	0.1/0.05	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100°С
2	1	(0...100) мВ	0.6	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ
	2	(0...100) °С	0,5	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100°С
	3	(-5...+5) В	4.0/2.5	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 В
3	1	(0...5) А	0.1	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 А

4	2	(0...100) mB	0,4	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 mB
	3	(-10...+10) B	1.5/1.0	0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 B
	1	(0...100) B	0.2	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 B
5	2	(0...10) A	1,5	0; 1; 1,5; 4; 5; 6; 9; 10 A
	3	(-100...+100) °C	0.5/0.25	0; 10; 20; 30; 50; 60; 90; 100 °C
	1	(0...100) mB	0.2	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 mB
6	2	(0...100) °C	1	0; 20; 30; 40; 50; 65; 80; 100 °C
	3	(-5...+5) B	1.0/0.5	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 4,0; 5,0 B
	1	(0...250) °C	1.5	0; 25; 50; 100; 125; 150; 200; 250 °C
7	2	(0...100) mB	0,6	0; 15; 25; 40; 55; 60; 85; 100 mB
	3	(-100...+100) °C	4.0/2.5	0; 10; 25; 40; 55; 60; 80; 100 °C
	1	(0...10) B	0.15	0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 B
8	2	(0...1000) Ом	2,5	0; 100; 250; 400; 550; 600; 800; 1000 Ом
	3	(-100...+100) B	2.5/1.5	0; 15; 20; 40; 55; 60; 80; 100 B
	1	(0...100) mB	0.25	0; 10; 30; 40; 50; 65; 80; 100 mB
9	2	(0...100) °C	1,5	0; 15; 20; 45; 50; 60; 80; 100 °C
	3	(-5...+5) M	6.0/4.0	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 3,0; 4,5; 5,0 M
	1	(0...5) A	2.5	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,5; 5,0 A
10	2	(0...100) mB	1	0; 10; 20; 45; 50; 60; 80; 100 mB
	3	(-10...+10) B	1.25/0.5	0; 1; 2; 4; 5; 6; 9; 10 B
	1	(0...100) B	2.0	0; 15; 20; 45; 50; 60; 85; 100 B
11	2	(0...10) A	0,4	0; 2; 2,5; 4; 5; 6; 8; 10 A
	3	(-10...+10) B	0.4/0.2	0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 B
	1	(0...1000) mB	0.15	0; 100; 250; 400; 500; 650; 800; 1000 mB
12	2	(0...10) °C	2,0	0; 2; 3; 4; 5; 6; 9; 10 °C
	3	(-50...+50) M	4.0/1.5	0; 5; 10; 15; 20; 25; 40; 50 M
	1	(0...150) °C	0.4	0; 10; 25; 50; 100; 125; 150 °C
13	2	(0...1000) mB	1,5	0; 150; 200; 400; 550; 600; 800; 1000 mB
	3	(-200...+200) °C	2.0/1.5	0; 40; 50; 90; 100; 140; 160; 200 °C
	1	(0...50) B	0.6	0; 10; 20; 25; 30; 40; 45; 50 B
14	2	(0...200) Ом	2,5	0; 10; 25; 50; 80; 100; 150; 200 Ом
	3	(-100...+100) mB	2.0/0.5	0; 15; 20; 40; 55; 60; 80; 100 mB
	1	(0...100) mB	0.05	0; 10; 30; 40; 50; 65; 80; 100 mB
14	2	(0...100) °C	2,5	0; 15; 20; 45; 50; 60; 80; 100 °C
	3	(-5...+5) M	5.0/2.0	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 3,0; 4,5; 5,0 M

15	1	(0...50) А	0.05	0; 5; 10; 15; 20; 30; 45; 50 А
	2	(0...10) мВ	4,0	0; 1; 2; 4,5; 5; 6; 8; 10 мВ
	3	(-10...+10) В	2.0/1.0	0; 2; 4; 5; 6; 8; 9; 10 В
16	1	(0...10) В	0.2	0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В
	2	(0...1000) Ом	0,1	0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом
	3	(-100...+100) °С	0.2/0.05	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 °С
17	1	(0...100) мВ	0.4	0.4 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ
	2	(0...100) °С	0,5	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 °С
	3	(-5...+5) В	4.0/2.0	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 В
18	1	(0...5) А	0.5	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 А
	2	(0...100) мВ	0,4	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ
	3	(-10...+10) В	2.5/1.0	0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В
19	1	(0...100) В	0.1	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 В
	2	(0...10) А	1,5	0; 1; 1,5; 4; 5; 6; 9; 10 А
	3	(-100...+100) °С	0.5/0.2	0; 10; 20; 30; 50; 60; 90; 100 °С
20	1	(0...100) мВ	0.5	0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ
	2	(0...100) °С	1	0; 20; 30; 40; 50; 65; 80; 100 °С
	3	(-5...+5) В	1.5/0.5	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 4,0; 5,0 В

Практическая работа №4. Анализ Закона РФ «О техническом регулировании»

Цель работы: изучение основ технического регулирования в Российской Федерации.

В результате изучения темы студент должен знать:
основные положения технического регулирования;
основные определения в области технического регулирования;
принципы технического регулирования;
объекты технического регулирования;
технический регламент и цели его принятия;
нормативные документы стандартизации.

Теоретическая часть

Техническое законодательство – совокупность правовых норм, регламентирующих требования к техническим объектам: продукции, процессам, работам, контролю.

Одним из основных условий вступления России в ВТО является соблюдение принципов технического регулирования, установленных в соглашении по техническим барьерам в торговле.

Федеральный закон «О техническом регулировании» вступил в силу 1 июля 2003 года. Он создал необходимую правовую базу для внесения существенных новшеств в организацию работ по стандартизации. Вместе с принятием закона «О техническом регулировании» в России начался новый этап развития стандартизации и сертификации, который характеризуется переходом от административного принципа управления деятельностью к законодательному.

Техническое регулирование – это правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия (рис. 1).



Рис. 1. Основные положения технического регулирования

Основная цель ФЗ – обеспечить создание двухуровневой системы нормативных документов: технических регламентов, которые содержат обязательные требования, и добровольных стандартов. Обязательной формой подтверждения соответствия продукции является декларирование.

Техническое регулирование осуществляется в соответствии с рядом принципов:

- 1) независимость органов аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, исполнителей и приобретателей;
- 2) недопустимость совмещения полномочий органа государственного контроля и органа по сертификации;
- 3) недопустимость совмещения одним органом полномочий на аккредитацию и сертификацию;
- 4) недопустимость внебюджетного финансирования государственного контроля за соблюдением технических регламентов;
- 5) применение единых правил установления требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;
- 6) единая система и правила аккредитации;
- 7) единство правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;
- 8) единство применения технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;
- 9) соответствие технического регулирования уровню развития национальной экономики, развития материально-технической базы, а также уровню научно-технического развития;

10) недопустимость ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации.

Принятый Закон «О техническом регулировании» определяет механизмы, которые должны способствовать достижению следующих основных целей:

ликвидации препятствий в виде необоснованных административных барьеров для развития бизнеса (прежде всего, избыточного ведомственного нормирования и контроля, обязательной сертификации);

снятию ограничений для технического прогресса и нововведений (главным образом обязательных требований стандартов);

стимулированию предпринимательской инициативы, в том числе путем активного вовлечения бизнеса в нормотворческий процесс.

Практическая часть

1. Академическую группу студентов разделить на пять команд (подгрупп). В каждой команде выбрать руководителя команды.

2. Каждой команде изучить и доложить в группе содержание одного раздела ФЗ «О техническом регулировании». При подготовке вопроса составить план доклада. Структуру доклада желательно представить в виде блок-схемы, а содержание доклада сопровождать конкретными примерами. Распределяет тематику разделов по командам Совет группы, состоящий из руководителей команд.

Рекомендуемые разделы ФЗ «О техническом регулировании»:

Глава 1. Общие положения.

При изучении данного вопроса упор следует сделать на понятие технического регулирования, основные определения, связанные с техническим регулированием, и принципы технического регулирования.

Глава 2. Технические регламенты.

Привести цели принятия технических регламентов, содержание и применение технических регламентов, виды технических регламентов.

Глава 3. Стандартизация.

Указать цели и принципы стандартизации, перечислить и охарактеризовать документы в области стандартизации, перечислить функции Национального органа РФ по стандартизации и технических комитетов по стандартизации.

Глава 4. Подтверждение соответствия.

Привести цели и принципы подтверждения соответствия, раскрыть понятия добровольного и обязательного характера подтверждения соответствия, рассказать про сертификацию, декларирование и знак обращения на рынке.

Глава 6. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.

Указать органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов, объекты государственного контроля (надзора), полномочия и ответственность органов государственного контроля (надзора).

4. После изучения каждой команде сделать доклад по своему вопросу. Доклады делают один-два представителя каждой команды. После каждого доклада проводится обсуждение содержания основных разделов ФЗ «О техническом регулировании». В обсуждении участвуют студенты всей группы.

5. Оформить отчет.

Отчет должен содержать:

название и цель работы,

задание на практическое занятие,

структуру и содержание доклада,

выводы.

Практическая работа №5. Анализ основополагающего национального стандарта

Цель работы: изучение правил построения, изложения и обозначения основополагающих национальных стандартов Российской Федерации.

В результате проведенного занятия студент должен знать:

структуру и содержание национальных стандартов;

основные правила построения, обозначения и изложения национальных стандартов;

правила оформления и обозначения национальных стандартов РФ, разрабатываемых на основе применения международных и региональных стандартов.

Теоретическая часть

Стандарты основополагающие. Стандарты основополагающие разрабатывают с целью содействия, взаимопонимания и технического единства в различных областях науки и техники, т. е. они устанавливают организационные принципы и положения; в целом они обеспечивают взаимодействие при разработке, содержании, эксплуатации продукта и услуг.

Основополагающие стандарты имеют общую целевую направленность и устанавливают согласованные требования к взаимосвязанным объектам. Чаще это объединение взаимосвязанных нормативных документов, которые не противоречат закону и друг другу. Примером таких стандартов являются стандарты ЕСКД – единая система конструкторской документации, стандарты по организации национальной системы Российской Федерации.

Построение и изложение стандарта выполняют по ГОСТ Р 1.5–2005. Стандарт устанавливает правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации.

Элементы стандарта. В стандарт включают следующие элементы:

титульный лист,

предисловие,

содержание,

введение,

наименование,

область применения,

нормативные ссылки,

термины и определения,

обозначения и сокращения,

основные нормативные положения,

приложения,

библиография,

библиографические данные.

Элементы «Содержание», «Введение», «Нормативные ссылки», «Термины и определения», «Обозначения и сокращения», «Приложения», «Библиография» приводят в стандарте при необходимости, т. е. они необязательные.

Титульный лист содержит эмблему федерального органа исполнительной власти, наименование и обозначение стандарта, его статус, наименование стандарта, официальные выходные данные.

Предисловие размещают на следующей странице после титульного листа (на его обороте) и начинают с соответствующего заголовка, который помещают в верхней части страницы, посередине, записывают с прописной буквы и выделяют полужирным шрифтом.

Содержание. Если объем стандарта превышает 24 страницы, рекомендуется включать в него элемент «Содержание». В элементе «Содержание» номера подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам относительно номеров разделов. Элемент «Содержание» размещают после предисловия стандарта, начиная с новой полосы страницы.

При этом слово «Содержание» записывают в верхней части этой страницы, посередине, с прописной буквы и выделяют полужирным шрифтом.

Наименование стандарта должно быть кратким, точно характеризовать объект стандартизации. Наименование стандарта, как правило, должно состоять из заголовка и подзаголовка, а также перевода на английский язык. Под полужирной чертой ставят дату введения стандарта.

Пример

МИКРОСКОПЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ

Общие технические требования

Область применения. В элементе «Область применения» указывают назначение стандарта и область его распространения (объект стандартизации), а при необходимости конкретизируют область применения стандарта. При указании назначения и области распространения стандарта применяют следующие формулировки: «Настоящий стандарт устанавливает...» или «Настоящий стандарт распространяется на... и устанавливает:..».

Термины и определения. В стандарте элемент «Термины и определения» приводят при необходимости терминологического обеспечения взаимопонимания между различными пользователями данного стандарта путем определения терминов. Элемент «Термины и определения» оформляют в виде одноименного раздела и начинают со слов:

«В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями».

Обозначения и сокращения. Если в стандарте необходимо использовать значительное количество (более пяти) обозначений и/или сокращений, то устанавливают данный элемент.

Нормативные ссылки. Присутствуют в стандарте, если есть ссылки на государственный, межгосударственный и международные стандарты и классификаторы.

Приложения. Материал, дополняющий основную часть стандарта, выполняют в виде приложения. Слово «приложение» располагают по центру. Приложение обозначают прописными буквами русского алфавита с буквы А (исключая буквы Ё, О, З, Й, Ч, Ь, Ы).

Библиография. Если в стандарте есть ссылки на правила, рекомендации, нормы и СанПиНы, положение руководства, то необходимо создать элемент «Библиография».

Библиографические данные. Располагают на последней странице стандарта. Указывают: 1) индекс универсальной десятичной классификации (УДК), 2) код группы или подгруппы межгосударственного классификатора стандартов, 3) ключевые слова.

Требования к оформлению стандарта. При оформлении проекта стандарта поле с правой стороны текста должно быть шириной не менее 10 мм, а сверху и снизу – не менее 20 мм. Первую страницу стандарта и его проекта оформляют в соответствии с приложением В, приведенным в ГОСТ Р 1.5–2005.

Практическая часть

Часть 1

Работа выполняется в индивидуальном порядке.

1. В соответствии с номером зачетной книжки выбрать номер и название основополагающего национального стандарта и получить его у преподавателя.
2. Ознакомиться с содержанием нормативного документа и указать его основную цель
3. Определить структуру нормативного документа и дать перечень структурных элементов.
4. Кратко описать содержание каждого элемента и по результатам работы заполнить табл. 1.

Таблица 1. Анализ основополагающего национального стандарта

№ п/п	Наименование структурного элемента	Краткое содержание элемента	Назначение элемента

5. Изучить ГОСТ Р 1.5–2005 и построить блок-схему структуры национального стандарта, предлагаемую ГОСТ Р 1.5–2005.
6. Сравнить структуры изучаемого Вами стандарта и предлагаемую ГОСТ Р 1.5–2005. Провести анализ структур и сделать выводы.

Часть 2

1. Ознакомиться с правилами оформления и обозначения стандартов РФ, разрабатываемых на основе применения международных и региональных стандартов (ГОСТ Р 1.5, разд. 8).
2. Определить разницу в требованиях к обозначению и оформлению национального стандарта РФ и национального стандарта, разработанного на основе применения международного стандарта и по результатам работы заполнить табл. 2.

Таблица 2. Таблица соответствия структуры стандартов

№ п/п	Структурные элементы национального стандарта	Национальный стандарт, разработанный на основе применения международного стандарта

3. Дать ответы на следующие вопросы:

Что является целью национального стандарта ГОСТ Р 1.5–2005?

Дать определение стандарта согласно ИСО.

Из каких элементов состоит национальный стандарт и какие из них являются обязательными?

Какие данные приводятся на титульном листе?

В каком порядке излагаются ссылочные документы в элементе «Нормативные ссылки»?

Какие сведения представляются в элементе «Предисловие»?

Описать основные требования по изложению стандартов (основного текста).

Расшифровать следующие индексы стандартов:

ГОСТ 2.114–98

ГОСТ Р 1.4–2004

ГОСТ Р 8.59–2001

ГОСТ Р ИСО 10264–2003

ГОСТ 30012.1–2002 (МЭК 60051–1–97)

Дать характеристику идентичного, модифицированного и неэквивалентного стандарта.

Указать особенности оформления национального стандарта РФ при использовании национального стандарта другой страны.

4. Оформить отчет

Отчет должен содержать:

тему и цель работы;

название и характеристику изучаемого национального стандарта;

заполненную табл. 1;

структуру национального стандарта, предлагаемую ГОСТ Р 1.5–2005;

анализ структур и выводы по первой части;

особенности национального стандарта, разработанного на основе применения международного стандарта;

заполненную табл. 2;

ответы на вопросы;

выводы.

В выводах должны быть обобщены результаты работы.

Практическая работа №6. Анализ структуры стандартов разных видов. Указатель «Национальные стандарты» и его применение

Цель работы:

- освоение, закрепление и применение в последующей практике теоретического материала

- по разделу «Стандартизация»;
- приобретение навыков работы со стандартами и определение по ним:
 - а) видов и категорий стандартов;
 - б) объекта и области стандартизации;
 - в) основных положений стандарта;
 - г) сферы применения стандарта.
 - д) приобретение практических навыков работы с указателем «Национальные стандарты» и выявление по указателю признаков актуализации стандартов.

Нормативные документы, используемые в ходе работы

- комплект указателей «Национальные стандарты»;
- фонд стандартов.

Основные понятия и термины в области стандартизации

В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»:

Стандартизация – деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.

Результатом деятельности в области стандартизации является разработка нормативного документа.

Нормативный документ – документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.

К нормативным документам в области стандартизации, используемым на территории Российской Федерации:

а) в соответствии со ст. 13 ФЗ «О техническом регулировании», относятся:

- национальные стандарты;
- правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
- применяемые в установленном порядке классификации, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации; своды правил;
- стандарты организаций;

б) в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 1.1 на территории РФ действуют:

- технические условия.

Стандарт – документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать правила и методы исследований (испытаний) и измерений, правила отбора образцов, требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

Стандарт, утвержденный национальным органом по стандартизации, называется **национальным стандартом (ГОСТ Р)**.

Национальный орган по стандартизации в РФ – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

Правила (ПР) стандартизации – нормативный документ (НД), устанавливающий обязательные для применения организационно – методические положения, которые дополняют или конкретизируют отдельные положения основополагающего национального стандарта и определяют порядок и методы выполнения работ по стандартизации. Пример обозначения правил заполнения и представления каталожных листов продукции: ПР 50-718.

Норма (Н) – положение, устанавливающее количественные или качественные критерии, которые должны быть удовлетворены.

Обозначение норм: Нормы 35-01, НРБ – 96.

Правила и нормы, разрабатываемые федеральными органами исполнительной власти, могут быть объединены в один документ, например строительные нормы и правила – СНиП, санитарные правила и нормы – СанПиН.

Рекомендации (Р) – нормативный документ, содержащий добровольные для применения организационно-методические положения, которые касаются проведения работ по стандартизации, метрологии, сертификации и аккредитации, которые целесообразно предварительно проверить на практике до их установления в основополагающем национальном стандарте или соответствующих правилах, например Р 50.1.44-2003 «Рекомендации по разработке технических регламентов».

Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации – нормативные документы, распределяющие технико-экономическую и социальную информацию в соответствии с ее классификацией (классами, группами, видами и другими) и являющиеся обязательными для применения при создании государственных информационных систем и информационных ресурсов и межведомственном обмене информацией.

Создание Общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации – главный результат работ по единой системе классификации и кодированию.

Классификация – это разделение множества объектов на классификационные группировки по сходству или различию на основе определенных признаков в соответствии с принятыми правилами.

Кодирование – это образование и присвоение по определенным правилам кодов объекту или группе объектов, позволяющих заменить несколькими знаками наименования этих объектов.

Примерами ранее разработанных и наиболее часто применяемых, объектов являются общероссийский классификатор продукции (ОКП) – ОК 005, общероссийский классификатор изделий и конструкторских документов (ОК ЕСКД) – ОК 012. Разработка ОК охватывает все социально-экономические сферы деятельности, например:

- Общероссийский классификатор валют – ОК (МК (ИСО 4217) 003) 014;
- Общероссийский классификатор гидроэнергетических ресурсов – ОК 030;
- Общероссийский классификатор полезных ископаемых и подземных вод – ОК 032;
- Общероссийский классификатор специальностей по образованию – ОК 009.

Свод правил (СП) – документ в области стандартизации, в котором содержатся технические правила и (или) описание процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции и который применяется на добровольной основе. Пример: свод правил по проектированию и строительству СП 23 –101–2000 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Участники работ по стандартизации, а также национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, правила их разработки и применения, правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации, своды правил образуют национальную систему стандартизации.

Стандарт организации (СТО) – стандарт, утвержденный и применяемый организацией для целей стандартизации, а также для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг, а также для распространения и использования полученных в различных областях знаний результатов исследований (испытаний), измерений и разработок.

В соответствии с ГОСТ Р 1.4, ГОСТ Р ИСО 9000 организация: группа работников и необходимых средств с распределением ответственности, полномочий и взаимоотношений.

Примеры: компания, корпорация, фирма, предприятие, учреждение, благотворительная организация, предприятие розничной торговли, ассоциация, а также их подразделения или комбинация из них. Организация может быть государственной или частной.

Примером стандарта организации является стандарт ТПУ: СТО ТПУ 2.5.01–2008

Система образовательных стандартов

**РАБОТЫ ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ,
ПРОЕКТЫ И РАБОТЫ КУРСОВЫЕ**

Структура и правила оформления

Технические условия (ТУ) – документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования.

К НД относятся те ТУ, на которые делаются ссылки в договорах на поставляемую продукцию (оказываемые услуги). Пример обозначения технических условий – ТУ 4859-184-00165600-96.

Категории стандартов

Весь фонд стандартов, действующих на территории РФ, включает следующие категории:

- национальные стандарты РФ (индекс стандартов ГОСТ Р);
- межгосударственные стандарты (индекс стандартов ГОСТ);
- международные (индекс стандартов ИСО, МЭК, МСЭ) и региональные (индекс стандартов ЕС) стандарты;
- стандарты организаций.

Межгосударственный стандарт – региональный стандарт, принятый Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации и доступный большому кругу пользователей.

В Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации входят 12 стран бывшего СССР, кроме стран Прибалтики.

Международный стандарт – стандарт, принятый международной организацией по стандартизации и доступный широкому кругу пользователей.

Международные и региональные организации:

ИСО – международная организация по стандартизации (индекс стандартов ИСО);

МЭК – международная электротехническая комиссия, сфера деятельности которой связана с электротехникой и электроникой (индекс стандартов МЭК);

МСЭ – международный союз электросвязи (индекс стандартов МСЭ);

ЕС – Европейский союз (индекс стандартов ЕС).

Виды стандартов

Вид стандарта – характеристика, определяющаяся его содержанием в зависимости от объекта стандартизации.

В зависимости от назначения и содержания ГОСТ Р 1.0 установил следующие основные виды стандартов:

- стандарты основополагающие;
- стандарты на термины и определения;
- стандарты на продукцию;
- стандарты на услугу;
- стандарты на процессы (работы);
- стандарты на методы контроля.

В соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 1.1 дополнительно могут разрабатываться:

- стандарты на совместимость;

- стандарты на номенклатуру показателей.

Основополагающий стандарт – стандарт (нормативный документ), имеющий широкую область распространения или содержащий общие положения для определенной области.

Основополагающие стандарты устанавливают общие организационно-методические положения для определенной области деятельности или общетехнические требования и правила, обеспечивающие взаимопонимание, техническое единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства и не противоречащие законодательству.

Основополагающий стандарт может применяться непосредственно в качестве стандарта или служить основой для разработки других стандартов или иных нормативных или технических документов.

Примером основополагающих стандартов могут быть нормативные документы по организации национальной системы стандартизации в Российской Федерации, комплексные стандарты ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ГСИ и т. д.

Стандарт на термины и определения – стандарт, устанавливающий термины, к которым даны определения, содержащие необходимые и достаточные признаки понятия, используемые в стандартизации и смежных видах деятельности.

Стандарт на продукции – стандарт, устанавливающий требования и методы их контроля по безопасности, основным потребительским свойствам, которым должна удовлетворять продукция или группа однородной продукции с тем, чтобы обеспечить ее соответствие своему назначению.

Стандарт на продукцию может включать, кроме требований соответствия назначению, классификацию, конструктивные требования, типы, основные параметры или размеры, требования по безопасности и экологии, порядок приемки, методы контроля, требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению, а иногда и технологические или эксплуатационные требования.

Стандарт на услугу. Стандарты на услуги устанавливают требования и методы контроля для групп однородных услуг или для одной услуги в части состава, содержания и формы деятельности по оказанию помощи, принесения пользы потребителю услуги, а также требования к факторам, оказывающим существенное влияние на качество услуги.

Стандарты на услуги включают бытовое обслуживание населения, общественное питание, туристско-экскурсионное обслуживание, социально-культурные услуги, жилищно-коммунальное хозяйство, транспорт, автосервис, связь, страхование, банковское дело, торговлю, научно-техническое и информационно-рекламное обслуживание и прочие сферы деятельности.

Стандарт на процесс. Стандарты на процессы (работы), устанавливают требования к организации производства и оборота продукции на рынке, к методам (способам, приемам, режимам, нормам) выполнения различного рода работ, а также методы контроля этих требований в технологических процессах разработки, изготовления, хранения, транспортирования, эксплуатации, ремонта и утилизации продукции.

Стандарт на методы контроля (испытаний, измерений). Стандарты на методы контроля, испытаний, измерений и анализа устанавливают требования к используемому оборудованию, условиям и процедурам осуществления всех операций, обработке и представлению полученных результатов, квалификации персонала.

Стандарт на совместимость – стандарт, устанавливающий требования, которые касаются совместимости различных объектов стандартизации.

Стандарт на номенклатуру показателей – стандарт, содержащий перечень показателей, для которых значения или характеристики должны быть указаны при установлении требований к продукции, процессу или услуге в других нормативных или технических документах.

Область и объект стандартизации

Объект стандартизации – продукция, процесс или услуга, подлежащие стандартизации.

Под объектом стандартизации в широком смысле понимают продукцию, процесс или услугу, которые в равной степени относятся к любому материалу, компоненту, оборудованию, системе, их совместимости, правилу, процедуре, функции, методу или деятельности.

Стандартизация может ограничиваться определенными аспектами любого объекта. Например, применительно к обуви – размеры и критерии прочности.

Аспект стандартизации – краткое выражение обобщенного содержания устанавливаемых стандартом положений. Аспект стандартизации указывают в наименовании стандарта в виде подзаголовка.

Область стандартизации – совокупность взаимосвязанных объектов стандартизации.

Областью стандартизации можно считать, например, машиностроение, нефтепродукты, горнодобывающее оборудование, средства вычислительной техники, транспорт, электроника, величины и единицы величин и т. д.

Комплексные системы стандартов

Комплексные системы стандартов – это результат комплексной стандартизации.

Комплекс (система) стандартов – совокупность взаимосвязанных стандартов, объединенных общей целевой направленностью и устанавливающих согласованные требования к взаимосвязанным объектам стандартизации.

Комплексные системы стандартов направлены на решение народно-хозяйственных задач, обеспечивающих повышение эффективности производства высококачественной продукции, в частности на упорядочение конструкторской и технологической документации, на упорядочение документации в сферах обращения продукции, на обеспечение единства измерений, безопасности, охраны окружающей среды и т. д.

В каждую систему входит несколько десятков общетехнических стандартов, охватывающих все стадии жизненного цикла изделий: исследование и проектирование, подготовку производства, производство, эксплуатацию и ремонт.

Каждой комплексной системе стандартов присвоен свой номер – одна или две цифры, отделенные точкой в регистрационном номере, и свое наименование, которое приводится на обложке стандарта первой строкой. Некоторые наименования комплексных систем стандартов имеют аббревиатуру, например, Единая система конструкторской документации имеет аббревиатуру ЕСКД.

Федеральное агентство по техническому регулированию проводит работу по совершенствованию и упорядочению комплексных систем стандартов.

В настоящее время действуют комплексные системы стандартов, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Номер комплексной системы стандартов	Аббревиатура комплексной системы стандартов	Название комплексной системы	Индексы стандартов, входящих в комплексную систему
1	–	Стандартизация в Российской Федерации	ГОСТ Р
2	ЕСКД	Единая система конструкторской документации	ГОСТ
3	ЕСТД	Единая система технологической документации	ГОСТ
6	–	Унифицированная система документации	ГОСТ
7	СИБИД	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу	ГОСТ

8	ГСИ	Государственная система обеспечения единства измерений	ГОСТ, ГОСТ Р
9	ЕСЗКС	Единая система защиты от коррозии и старения	ГОСТ
12	ССБТ	Система стандартов безопасности труда	ГОСТ, ГОСТ Р
13	–	Репрография	ГОСТ Р
14	–	Экологический менеджмент	ГОСТ, ГОСТ Р
15	СРПП	Система разработки и постановки продукции на производство	ГОСТ, ГОСТ Р
17	–	Охрана природы	ГОСТ, ГОСТ Р
18	–	Технологии авиатопливообеспечения	ГОСТ
19	ЕСПД	Единая система программной документации	ГОСТ
21	СПДС	Система проектной документации по строительству	ГОСТ Р
22	–	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	ГОСТ Р
23	–	Обеспечение износостойкости изделий	ГОСТ, ГОСТ Р
24	–	Автоматизированные системы управления дорожным движением	ГОСТ, ГОСТ Р
27	–	Надежность в технике	ГОСТ
28	–	Система технического обслуживания и ремонта техники	ГОСТ
30	–	Система стандартов эргономики и технической эстетики	ГОСТ, ГОСТ Р
33	–	Единый российский страховой фонд документации	ГОСТ Р
34	–	Информационная технология	ГОСТ Р
40	–	Система сертификации ГОСТ Р	ГОСТ Р
43	–	Информационное обеспечение техники и операторской деятельности	ГОСТ Р

Обозначение национальных стандартов

Обозначение национального стандарта РФ и межгосударственного стандарта состоит из индекса «ГОСТ Р» или «ГОСТ» соответственно, регистрационного номера и отделенных тире двух последних цифр или всех четырех цифр (с 2000) года утверждения стандарта, например, ГОСТ Р 50037–98, ГОСТ Р 50628-2000, ГОСТ 2836-87.

В обозначении стандарта, входящего в комплексную систему (комплекс) стандартов, первые одна или две цифры с точкой в его регистрационном номере определяют номер комплексной системы стандартов. Например, ГОСТ Р 2.001-93 – цифра 2, отделенная точкой в регистрационном номере 2.001, определяет принадлежность данного стандарта к комплексной системе стандартов, которая имеет аббревиатуру «ЕСКД», и называется «Единая система конструкторской документации».

По мере принятия технических регламентов и оставления за национальными стандартами функций доказательной базы, количество общетехнических систем и комплексов будет сокращаться, а их состав и содержание – изменяться.

Среди всех комплексных систем особое место занимают системы стандартов ЕСКД и ЕСТД, тесно связанные между собой и определяющие требования к основной технической документации всего народного хозяйства и особенно для машиностроения.

Обозначение национальных стандартов РФ, имеющих аутентичный текст (без изменений и дополнений) соответствующих международных, региональных или национальных стандартов других стран на русском языке (идентичный стандарт), состоит из индекса «ГОСТ Р», обозначения соответствующего международного (регионального) стандарта (без указания года его принятия) и отделенного от него тире года утверждения национального стандарта РФ, например,

ГОСТ Р ИСО 9001-2001, ГОСТ Р ИСО/МЭК 10746-2-2000.

Данный способ применения международного стандарта называют «методом обложки» или прямое применение международного стандарта.

<http://www.gost.ru/wps/portal/>, далее Информационные ресурсы по стандартизации, далее – Каталог стандартов.

Программа работы

На основе теоретического материала лекций и приобретенных знаний с использованием стандартов и комплекта указателей «Национальные стандарты», по которому осуществляется поиск кода ОКС стандарта, принятых к нему изменений, сведений о переиздании стандарта и т. д., заполнить табл. 2, предварительно ознакомившись с двумя предложенными стандартами, и принять решение о возможности применения данных стандартов.

Если нет, то указать причину: стандарт либо отменен, либо переиздан, либо утратил силу на территории РФ, либо в стандарте нет всех принятых к нему изменений.

Таблица 2.

	Обозначение стандарта	ГОСТ ...	ГОСТ ...
1	Наименование стандарта		
2	Индекс стандарта		
3	Регистрационный номер стандарта		
4	Номер комплексной системы стандартов		
5	Аббревиатура комплексной системы стандартов		
6	Способ применения международного стандарта		
7	Код ОКС стандарта		
8	Категория стандарта		
9	Вид стандарта		
10	Объект стандартизации		
11	Область стандартизации		
12	Сфера применения стандарта		
13	Основные положения стандарта		
14	Изменения, принятые к данному стандарту		
15	Вывод: можно ли использовать в работе данный стандарт		

Используя указатели «Национальные стандарты», осуществить поиск наименования стандарта по его обозначению, указанному для каждого варианта в заданиях. По 3 тому определяется код раздела, в котором размещен исследуемый стандарт, а затем, используя один из 1 и 2 тома, по коду раздела и обозначению стандарта находится наименование стандарта.

Используя указатели «Национальные стандарты», осуществить поиск стандарта по его наименованию.

Выполнение этого задания необходимо начинать с поиска кода по ключевому слову (области стандартизации, объекту стандартизации или аспекту стандартизации) в алфавитно-предметном указателе 3 тома. Затем, используя один из 1 и 2 тома, по коду раздела и наименованию стандарта находится обозначение стандарта.

Контрольные вопросы

1. Какие документы охватывает понятие «нормативный документ»?
2. Прерогативой каких документов является установление обязательных требований?
3. Как расшифровать аббревиатуру ГОСТ?

4. Чем отличаются правила по стандартизации от рекомендаций по стандартизации? Приведите пример того и другого документа.
5. Что такое вид стандарта? Перечислите основные виды стандартов.
6. Что такое основополагающий стандарт? Приведите примеры организационно-методических и общетехнических стандартов.
7. Какие требования предъявляются к стандартам на методы контроля?
8. В каком источнике содержится информация о действующих национальных стандартах РФ?
9. Какой вариант применения международного стандарта в РФ реализован в стандарте ГОСТ Р ИСО 9000-2001(судя по обозначению)?
10. Какой вариант применения международного стандарта в РФ реализован в стандарте ГОСТ Р 51294.9-2002 (ИСО/МЭК 15438-2001)?
11. Какой основной документ является результатом работ по Единой системе классификации и кодирования технико-экономической информации?
12. В каких случаях технические условия выполняют роль технических документов и нормативных документов?
13. Какую информацию получает пользователь из указателя «Национальные стандарты»?
14. Какие, на ваш взгляд, методы и принципы стандартизации применены при разработке и составлении указателя «Национальные стандарты»?

Практическая работа №7. Общероссийский классификатор ЕСКД. Присвоение обозначений изделиям и конструкторским документам

Цель работы:

- изучение принципов и признаков классификации изделий в Классификаторе ЕСКД;
- приобретение практических навыков нахождения в нем кодов классификационных характеристик изделий и конструкторских документов и присвоения обозначений изделиям и конструкторским документам в соответствии с ГОСТ 2.201, ГОСТ 2.102.

Теоретическая часть

Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации (далее – общероссийские классификаторы) – нормативные документы, распределяющие технико-экономическую и социальную информацию в соответствии с ее классификацией (классами, группами, видами и другим) и являющиеся обязательными для применения при создании государственных информационных систем и информационных ресурсов и межведомственном обмене информации.

Классификатор изделий и конструкторских документов – Классификатор ЕСКД представляет собой систематизированный свод наименований классификационных группировок объектов классификации: изделий основного и вспомогательного производства всех отраслей народного хозяйства, общетехнических документов и их кодов. Классификатор ЕСКД является основной частью Единой системы классификации и кодирования технико-экономической информации (ЕСКК ТЭИ).

В Классификатор ЕСКД включены классификационные характеристики изделий: деталей, сборочных единиц, комплектов, комплексов, на которые разработана и разрабатывается конструкторская документация по ЕСКД, в том числе и стандартные изделия, а также общетехнические документы (нормы, правила, требования, методы и т. д.) на изделия, входящие в Классификатор ЕСКД.

Цели, для достижения которых разработан Общероссийский Классификатор ЕСКД:

- установление в стране единой государственной обезличенной классификационной системы обозначения изделий и конструкторских документов и обеспечение единого порядка оформления, учета, хранения и обращения этих документов;
- обеспечение возможности использования различными предприятиями и организациями при проектировании новой техники, технологической подготовке производства, эксплуатации и ремонте конструкторской документации, разработанной другими

организация- ми, без ее переоформления;

- ускорение и облегчение ручного поиска конструкторской документации разрабатываемых и изготавливаемых изделий;
- выявление объектов и определение направлений унификации и стандартизации изделий;
- широкое применение средств электронно-вычислительной техники в системах автоматизированного проектирования, управления технологическими процессами, создании передовых методов производства (САПР, АСУТП, ГПС и др.).

Присвоение объектам народного хозяйства кодовых обозначений обеспечивает полную идентификацию объектов.

Всего в Классификаторе ЕСКД 100 классов. Все изделия размещены в 49 классах, остальные классы – резервные и могут быть использованы для размещения новых видов изделий.

Признаки, использованные при классификации изделий в классах Классификатора:

- функциональный (основная эксплуатационная функция, выполняемая изделием);
- конструктивный (конструктивные особенности изделия);
- принцип действия (физический, физико-химический процесс, на основе которого действует изделие);
- параметрический (величины и степени точности рабочих параметров изделия: основные размеры, мощность, напряжение, сила тока, частота и пр.);
- геометрической формы;
- наименования изделия.

При формировании классов (первый уровень классификации) для сборочных единиц, комплектов, комплексов использован функциональный признак. Этот признак дает представление об изделиях класса и отличает их от изделий других классов. Наименования, присвоенные классам по этому признаку, непосредственно отражают номенклатуру включенных в них изделий.

Наиболее общие признаки, использованные на верхних уровнях классификации, конкретизируются на последующих уровнях – подклассах, группах, подгруппах, видах.

В пяти классах деталей (71–75) на первом уровне классификации применен признак «геометрическая форма», который является наиболее объективным и стабильным, раскрывающим существенные характеристики детали независимо от ее функционального назначения и принадлежности к другим изделиям.

Признак «геометрическая форма» конкретизируется на последующих уровнях классификации.

Множество деталей в этих классах разделено по геометрической форме на три подмножества: «детали – не тела вращения» (классы 71, 72),

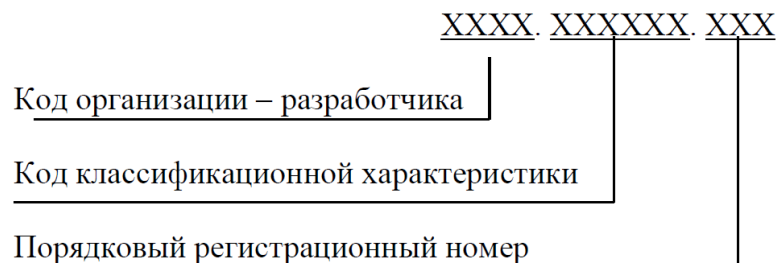
«детали – не тела вращения» (классы 73, 74), «детали – тела вращения и не тела вращения» (класс 75).

Для классификации общих документов использован подкласс «0» во всех классах. К подклассу «0» относятся документы, регламентирующие общие для изделий всего класса, его подклассов, групп, подгрупп и видов нормы, правила, требования, методы в области свойств изделий, их маркировки, упаковки, контроля, приемки, транспортирования, хранения, монтажа, эксплуатации, ремонта, технологии производства.

Классификационная характеристика является основной частью обозначения изделия и его конструкторского документа.

Обозначение изделий и конструкторских документов устанавливается по ГОСТ 2.201 «ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов».

Структура обозначения изделий и основного конструкторского документа (чертежа детали или спецификации)

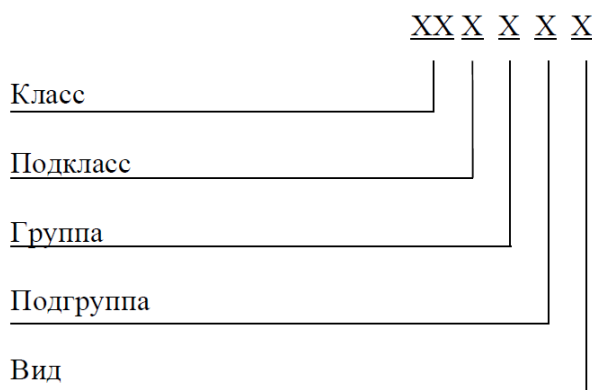


Четырехзначный буквенный код организации-разработчика назначается по общероссийскому Классификатору предприятий и организаций (ОКПО).

Код классификационной характеристики изделия и основного конструкторского документа назначается по Классификатору ЕСКД и представляет собой шестизначное число.

Структура кода классификационной характеристики представляет собой графическое изображение последовательности расположения знаков кода и соответствующие этим знакам наименования уровней деления.

Структура кода классификационной характеристики



Порядковый регистрационный номер присваивают по каждой классификационной характеристике от 001 до 999 в пределах кода организации-разработчика.

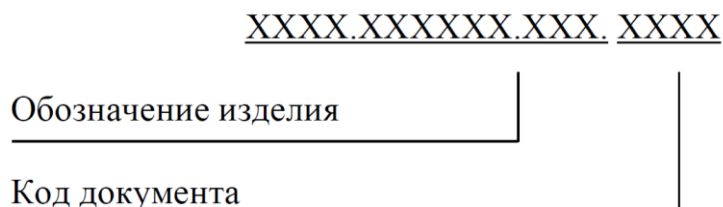
Примеры обозначения изделий и основного конструкторского документа:

ФЮРА.381627.001;

ЕИВЖ. 473561.003;

ЕИЖА. 744357.001.

Обозначение неосновного конструкторского документа (документа, входящего в комплект конструкторской документации в соответствии с ГОСТ 2.102-68 «Виды и комплектность конструкторских документов») должно состоять из обозначения изделия и кода документа, установленного стандартами:



Примеры:

Сборочный чертеж

Технические условия

Руководство по эксплуатации

Схема электрическая принципиальная

ФЮРА.381627.001 СБ

ФЮРА.381627.001 ТУ

ФЮРА.381627.001 РЭ

ФЮРА.381627.001 ЭС

Примеры выполнения заданий

Найти код классификационной характеристики прибора для измерения характеристик электронных, фазочастотных устройств электрических цепей.

Класс исследуемого прибора определяем по ключевым словам, определяющим функциональное назначение этого прибора. Исследуемый прибор является средством измерений электрических и магнитных величин. По наименованию классов находим класс, в котором размещен исследуемый прибор. Это класс 410000 «Средства измерений электрических и магнитных величин, ионизирующих излучений, средства интроскопии, определения состава и физико-химических свойств веществ». По сетке классов и подклассов определяем подкласс 411000 «Средства измерений электрических и магнитных величин», здесь же определяем и группу 411200 «Приборы для измерения элементов цепей, компонентов и трактов, приборы комбинированные». По сетке групп, подгрупп и видов определяем подгруппу 411230 «Характеристик электронных устройств» и вид 411233 «Фазочастотных». Таким образом, код классификационной характеристики прибора для измерения характеристик электронных, фазочастотных устройств электрических цепей будет 411233.

При классификации деталей определяющим является признак

«геометрическая форма», как более стабильный и объективный при описании детали. Также использованы и другие признаки, причем признак «наименование» использован в случаях, когда наименование детали общепринято и однозначно характеризует деталь.

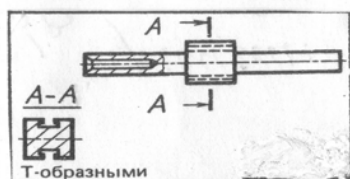
Определение кода классификационных характеристик деталей определяется двумя способами:

а) наименование детали, указанное на чертеже, отыскивается в алфавитно-предметном указателе (АПУ), где указывается код классификационной характеристики;

б) при отсутствии в АПУ наименования детали, указанного в чертеже, то по сетке классов и подклассов, сопоставляя признаки классификации, определяем класс, подкласс, группу. Далее по классификационным сеткам, сопоставляя классификационные признаки, определяем подгруппу и вид.

Примечание. Для каждого класса специфицированных изделий составлен алфавитно-предметный указатель (АПУ), а для классов деталей – общий.

Ось



ФЮРА.753223.001

ФЮРА – код предприятия-разработчика (ТПУ);

753223 – код классификационной характеристики;

001 – порядковый регистрационный номер (порядковый регистрационный номер должен соответствовать номеру варианта).

Класс: 750000 – детали – тела вращения и не тела вращения; Подкласс: 753000 – с элементами тел вращения и не тел вращения; Группа: 753200 – с L свыше 5 В (валы, оси и др.);

Подгруппа: 753220 – с элементами не тел вращения, расположенными относительно оси симметрично, с центральным отверстием глухим;

Вид: 753223 – с пазами на гранях Т-образными.

Нормативные документы

Нормативные документы, используемые в ходе работы:

- ГОСТ 2.201-80 «Обозначение изделий и конструкторских документов»;
- ГОСТ 2.102-2013 «ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов»;
- Общероссийский классификатор изделий и конструкторских документов ОК 012-93 (ОК ЕСКД):

а) введение:

б) класс 41 «Средства измерений электрических и магнитных величин, ионизирующих излучений, средства интроскопии, определения состава и физико-химических свойств веществ»;

в) класс 42 «Устройства и системы контроля и регулирования параметров технологических процессов, средств телемеханики, охранной и пожарной сигнализации»;

г) класс 43 «Микросхемы, приборы полупроводниковые, электровакуумные, пьезоэлектрические, квантовой электроники. Резисторы. Соединители, преобразователи электроэнергии»;

д) класс 73 «Детали – не тела вращения: корпусные, опорные, емкостные»;

е) класс 74 «Детали – не тела вращения: плоскостные; рычажные, грузовые, тяговые; аэрогидродинамические; изогнутые из листов, полос и лент; профильные; трубы»;

ж) класс 75 «Детали – не тела вращения с элементами зацепления, арматуры, санитарно-технические, разветвленные, пружинные, ручки, уплотнительные, отсчетные, пояснительные, маркировочные, защитные, посуда, оптические, электрорадиоэлектронные, крепежные»;

и) Алфавитно-предметный указатель классов деталей (75-76).

Практическая часть

Задание № 1

В целях изучения приемов классификации и кодирования расписать структуры кодов классификационных характеристик предложенных деталей (см. варианты заданий) с указанием признаков классификации (класс, подкласс, группа, подгруппа, вид). При выполнении данного задания использовать Классификатор ЕСКД класс 73 и класс 74.

Задание № 2

Используя, классификатор ЕСКД класс 41, класс 42, класс 43, класс 75, Присвоить исследуемым объектам коды классификационных характеристик и записать в соответствии с ГОСТ 2.201-80 полные обозначения этих объектов.

Расписать структуры обозначений изделий и присвоенных кодов классификационных характеристик с указанием признаков классификации (класс, подкласс, группа, подгруппа, вид).

Контрольные вопросы

1. Цели, для достижения которых разработан Общероссийский Классификатор ЕСКД.
2. Признаки классификации изделий в классах Классификатора ЕСКД.
3. Взаимосвязь ОК ЕСКД, ГОСТ 2.201-80 и ГОСТ 2.102–2013.
4. Структура кода классификационной характеристики изделия.
5. Структура обозначения изделий и конструкторских документов.
6. Рекомендации и методика по пользованию Классификатором ЕСКД.

Практическая работа №8. Анализ функций, структуры, основных достижений ИМО.

Цель работы: анализ действующих международных договоров, регулирующих деятельность ИМО, её структуры, а также результатов её деятельности в масштабах международного судоходства.

Теоретическая часть

Международная морская организация (International Maritime Organization, ИМО) была создана в 1948 г., когда на Конференции ООН была принята Конвенция о Межправительственной морской консультативной организации (вступила в силу в 1958 г.). ИМО входит в число специализированных учреждений ООН. Постоянными членами ИМО в настоящее время являются 170 государств. Кроме того, Гонконг, Макао и Фарерские острова входят в ИМО в качестве ассоциированных членов. Международная морская организация (далее - ИМО), является одним из специализированных учреждений Организации

Объединенных Наций (далее - ООН), основным направлением деятельности которой является международное морское право.

Согласно ст.1 указанной Конвенции цели ИМО сводятся к следующим:

- 1) обеспечивать механизм сотрудничества правительств в области правительственного регулирования и практики в технических вопросах любого рода, затрагивающих международное торговое судоходство; поощрять и содействовать всеобщему принятию практически возможных максимальных норм в отношении безопасности на море, эффективности судоходства, предотвращения загрязнения моря с судов и борьбы с ним, а также рассматривать административные вопросы, связанные с целями, изложенными в этой статье;
- 2) поощрять устранение дискриминационных мер и излишних ограничений, затрагивающих международное торговое судоходство, со стороны правительств с тем, чтобы предоставить мировой торговле возможность без дискриминации пользоваться услугами судоходства; создавать и поощрять усилия правительств по развитию своего национального судоходства и в целях обеспечения безопасности;
- 3) обеспечивать рассмотрение Организацией любых споров, касающихся судоходства и воздействия судоходства на морскую среду, которые могут быть переданы ей любым органом или специализированным учреждением ООН (в соответствии с Соглашением между ООН и ИМО от 17 февраля 1959 г. ООН признает ИМО в качестве специализированного учреждения, ответственного за такие действия, которые считаются необходимыми в соответствии с Конвенцией о ИМО для выполнения ее основных целей);
- 4) обеспечивать обмен информацией между правительствами по вопросам, находящимся на рассмотрении ИМО.

Практическая часть

1. На сайтах <https://www.mintrans.ru>, <https://ru.wikipedia.org>, <http://мимо.com.ua> изучить задачи, структуру, функции, деятельность ИМО.
2. Составить блок-схему: структура Международной морской организации.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое Международная морская организация (ИМО)?
2. На что направлена деятельность ИМО?
3. Сформулируйте главную цель ИМО.
4. Какова структура ИМО?
5. Деятельность ИМО по предотвращению и предупреждению нападения пиратов, применению охраны на судах, предупреждению аварий на море и загрязнения с судов.
6. Деятельность международной морской организации в противодействии нелегальной миграции, борьбе с безбилетными пассажирами.

2.3. Контрольная работа

Условия проведения контрольной работы

Инструкция для студента

1. Внимательно прочитайте задание. К заданию может быть несколько правильных ответов.
2. Время выполнения задания – 40 минут.

Содержание

Критерии оценивания:

Оценка	«5» - более 90% выполнено верно:	21-23 заданий
	«4» - от 80% до 90%:	19-20 заданий
	«3» - от 70% до 79%:	16-18 заданий
	«2» - от 0% до 69%:	0-15 заданий.

Эталоны ответов

1 вариант	Ответ	2 вариант	Ответ	1 вариант	Ответ	2 вариант	Ответ
-----------	-------	-----------	-------	-----------	-------	-----------	-------

1	1	1	2,3,4,5,6	13	5	13	4
2	2	2	1,3	14	3	14	4
3	4	3	1	15	1	15	3
4	4,6	4	5	16	4	16	3
5	4	5	3	17	3	17	4
6	1	6	2	18	1,2,6	18	2
7	5	7	2	19	5	19	5
8	3	8	2	20	5	20	3,5,6
9	2,6	9	2	21	3	21	1
10	4	10	3	22	5	22	1
11	2,5,6,7	11	3,4	23	3,5	23	1,4
12	1,6	12	1,4				

1 вариант

1. Укажите цель метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

2. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

- 1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
- 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

3. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

4. Укажите объекты метрологии:

- 1) Ростехрегулирование;
- 2) метрологические службы;
- 3) метрологические службы юридических лиц;
- 4) нефизические величины;
- 5) продукция;
- 6) физические величины.

5. Как называется количественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность.

6. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:

- 1) действительное;

- 2) искомое;
 - 3) истинное;
 - 4) номинальное;
 - 5) фактическое.
7. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:
- 1) внесистемная,
 - 2) дольная;
 - 3) системная;
 - 4) кратная;
 - 5) основная.
8. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины:
- 1) внесистемная;
 - 2) дольная;
 - 3) кратная;
 - 4) основная;
 - 5) производная.
9. Назовите субъекты государственной метрологической службы.
- 1) Ростехрегулирование
 - 2) Государственный научный метрологический центр;
 - 3) метрологическая служба отраслей;
 - 4) метрологическая служба предприятий;
 - 5) Российская калибровочная служба;
 - 6) центры стандартизации, метрологии и сертификации.
10. Как называется анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе:
- 1) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений;
 - 2) аттестация методик (методов) измерений;
 - 3) государственный метрологический надзор;
 - 4) метрологическая экспертиза;
 - 5) поверка средств измерений;
 - 6) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.
11. Укажите виды измерений по способу получения информации:
- 1) динамические;
 - 2) косвенные;
 - 3) многократные;
 - 4) однократные;
 - 5) прямые;
 - 6) совместные;
 - 7) совокупные.
12. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:
- 1) динамические;
 - 2) косвенные;
 - 3) многократные;
 - 4) однократные
 - 5) прямые;
 - 6) статические.
13. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:

- 1) при динамических;
- 2) при косвенных;
- 3) при многократных;
- 4) при однократных;
- 5) при прямых;
- 6) при статических.

14. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними:

- 1) преобразовательные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные

15. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи;
- 7) стандартные образцы материалов и веществ;
- 8) эталоны.

16. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи

17. Обнаружение — это:

- 1) свойство измеряемого объекта, общее в количественном отношении для всех одноименных объектов, но индивидуальное в количественном;
- 2) сравнение неизвестной величины с известной и выражение первой через вторую в кратном или дольном отношении;
- 3) установление качественных характеристик искомой физической величины;
- 4) установление количественных характеристик искомой физической величины.

18. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений:

- 1) диапазон показаний;
- 2) точность измерений;
- 3) единство измерений;
- 4) порог измерений;
- 5) воспроизводимость;
- 6) погрешность.

19. Как называется отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины:

- 1) диапазон измерения;
- 2) диапазон показаний;
- 3) порог чувствительности;
- 4) цена деления шкалы;
- 5) чувствительность.

20. Укажите средства поверки технических устройств:

- 1) измерительные системы;
 - 2) измерительные установки;
 - 3) измерительные преобразователи;
 - 4) калибры;
 - 5) эталоны.
21. Какие эталоны передают свои размеры вторичным эталонам:
- 1) международные эталоны;
 - 2) вторичные эталоны;
 - 3) государственные первичные эталоны,
 - 4) калибры;
 - 5) рабочие эталоны;
22. Какие эталоны передают информацию о размерах рабочим средствам измерения:
- 1) государственные первичные эталоны;
 - 2) государственные вторичные эталоны;
 - 3) калибры;
 - 4) международные эталоны;
 - 5) рабочие средства измерения;
 - 6) рабочие эталоны.
23. Каковы альтернативные результаты поверки средств измерений:
- 1) знак поверки;
 - 2) свидетельство о поверке;
 - 3) подтверждение пригодности к применению;
 - 4) извещение о непригодности;
 - 5) признание непригодности к применению.

2 вариант

1. Укажите задачи метрологии:
 - 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
 - 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;
 - 3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
 - 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
 - 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту;
 - 6) установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.
2. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:
 - 1) применение узаконенных единиц измерения;
 - 2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
 - 3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
 - 4) проведение измерений компетентными специалистами.
3. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:
 - 1) законодательная метрология;
 - 2) практическая метрология;
 - 3) прикладная метрология;
 - 4) теоретическая метрология;
 - 5) экспериментальная метрология.
4. Как называется качественная характеристика физической величины:
 - 1) величина;
 - 2) единица физической величины;
 - 3) значение физической величины;
 - 4) размер;

- 5) размерность.
5. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:
- 1) действительное;
 - 2) искомое;
 - 3) истинное;
 - 4) номинальное;
 - 5) фактическое.
6. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:
- 1) величина;
 - 2) единица величины;
 - 3) значение физической величины;
 - 4) показатель;
 - 5) размер.
7. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:
- 1) основная;
 - 2) производная;
 - 3) системная;
 - 4) кратная;
 - 5) дольная.
8. Как называется единица физической величины в целое число раз меньше системной единицы физической величины:
- 1) внесистемная;
 - 2) дольная;
 - 3) кратная;
 - 4) основная;
 - 5) производная.
9. Дайте определение понятия «методика измерений»:
- 1) исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;
 - 2) совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;
 - 3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;
 - 4) совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;
 - 5) совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.
10. Как называется совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины:
- 1) величина;
 - 2) значение величин;
 - 3) измерение;
 - 4) калибровка;
 - 5) поверка.
11. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:
- 1) динамические;
 - 2) косвенные;
 - 3) многократные;

- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

12. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам

- 1) абсолютные;
- 2) динамические;
- 3) косвенные;
- 4) относительные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

13. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений:

- 1) дифференциальные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные.

14. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:

- 1) абсолютные;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) относительные;
- 6) прямые.

15. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки.

16. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, собранных в одном месте:

- 1) измерительные приборы;
- 2) измерительные системы;
- 3) измерительные установки;
- 4) измерительные преобразователи;
- 5) эталоны.

17. Какие технические средства предназначены для обнаружения физических свойств:

- 1) вещественные меры;
- 2) измерительные приборы;
- 3) измерительные системы;
- 4) индикаторы;
- 5) средства измерения.

18. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением:

- 1) диапазон измерения;
- 2) диапазон показаний;
- 3) погрешность;
- 4) порог чувствительности;
- 5) цена деления шкалы.

19. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные преобразователи;
- 4) стандартные образцы материалов и веществ;
- 5) эталоны.

20. Какие требования предъявляются к эталонам:

- 1) размерность;
- 2) погрешность;
- 3) неизменность;
- 4) точность;
- 5) воспроизводимость;
- 6) сличаемость.

21. В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:

- 1) обязательный характер;
- 2) добровольный характер;
- 3) заявительный характер;
- 4) правильного ответа нет.

22. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям:

- 1) поверка;
- 2) калибровка;
- 3) аккредитация;
- 4) сертификация;
- 5) лицензирование;
- 6) контроль;
- 7) надзор.

23. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению:

- 1) нанесение знака поверки;
- 2) нанесение знака утверждения типа;
- 3) выдача извещения о непригодности;
- 4) выдача свидетельства о поверке;
- 5) выдача свидетельства об утверждении типа.

3. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

3.1 КОС зачет

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Промежуточная аттестация

в форме ЗАЧЕТА за 5 семестр

<i>по дисциплине</i>	<i>ОП.05.</i>	<i>Метрология и стандартизация</i>
<i>специальности</i>	<i>26.02.03</i>	<i>Судовождение</i>
<i>/профессии</i>		

Составил:
Преподаватель
Е.В.Павлова, категория высшая

г. Ростов-на-Дону
2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

А.А. Анпилогов

« _____ » _____ 20__ г.

Рассмотрено на заседании цикловой
комиссии судоводительских
дисциплин

и рекомендовано к применению
председатель ЦК

С.В.Малков

Протокол № _____

от « _____ » _____ 20__ г

ЗАЧЕТ

(форма аттестации)

Краткое описание данной формы

Данная форма аттестация проводится за 5 семестр изучения в виде зачета по разделам «Метрология и средства измерений», «Основы стандартизации», и охватывает все темы по дисциплине «Метрология и стандартизация».

Перечень проверяемых знаний и умений:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- пользоваться средствами измерений физических величин;
- соблюдать технические регламенты, правила, нормы и стандарты, учитывать погрешности при проведении судовых измерений, исключать грубые погрешности в серии измерений, пользоваться стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные понятия и определения метрологии и стандартизации;
- принципы государственного метрологического контроля и надзора;
- принципы построения международных и отечественных технических регламентов, стандартов, область ответственности различных организаций, имеющих отношение к метрологии и стандартизации;
- правила пользования техническими регламентами, стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией в области водного транспорта;
- основные понятия и определения метрологии, виды погрешностей, погрешности определения навигационных параметров.

Перечень проверяемых компетенций:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и (или) иностранном (английском) языке.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими видам деятельности:

— Управление и эксплуатация судна.

ПК 1.1. Планировать и осуществлять переход в точку назначения, определять местоположение судна.

ПК 1.2. Маневрировать и управлять судном.

ПК 1.3. Обеспечивать использование и техническую эксплуатацию технических средств судовождения и судовых систем связи.

— Обработка и размещение груза.

ПК 3.1. Планировать и обеспечивать безопасную погрузку, размещение, крепление груза и уход за ним в течение рейса и выгрузки.

ПК 3.2. Соблюдать меры предосторожности во время погрузки и выгрузки и обращения с опасными и вредными грузами во время рейса.

Условия проведения:

Количество вариантов заданий: 2.

Время выполнения: 40 минут.

Инструкция для студента

1. Внимательно прочитайте задание. К заданию может быть 1 правильный ответ.

2. Время выполнения задания – 40 минут.

Содержание

Перечень вопросов, перечень заданий

Вариант 1.

1 Метрология – это ...

- а) теория передачи размеров единиц физических величин;
- б) теория исходных средств измерений (эталонов);
- в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;

2 Физическая величина – это ...

- а) объект измерения;
- б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

3 Качественная характеристика физической величины называется ...

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) количественными измерениями нефизических величин.

4 К объектам измерения относятся ...

- а) образцовые меры и приборы;
- б) физические величины;
- в) меры и стандартные образцы.

5 При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются ...

- а) кг, м, Н;
- б) м, кг, Дж, ;
- в) кг, м, с.

6 Для поверки эталонов-копий служат ...

- а) государственные эталоны;
- б) эталоны сравнения;
- в) эталоны 1-го разряда.

7 Для поверки рабочих мер и приборов служат ...

- а) рабочие эталоны;
- б) эталоны-копии;
- в) эталоны сравнения.

8 Разновидностями прямых методов измерения являются ...

- а) методы непосредственной оценки;
- б) методы сравнения;
- в) методы непосредственной оценки и методы сравнения.

9 По способу получения результата все измерения делятся на ...

- а) статические и динамические;
- б) прямые и косвенные;
- в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

10 В зависимости от числа измерений измерения делятся на ...

- а) однократные и многократные;
- б) технические и метрологические;
- в) равноточные и неравноточные.

11 Единством измерений называется ...

- а) система калибровки средств измерений;
- б) сличение национальных эталонов с международными;
- в) состояние измерений, при которых их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью.

12 К метрологическим характеристикам средств измерений относятся ...

- а) цена деления, диапазон измерения, класс точности, потребляемая мощность;
- б) кодовые характеристики, диапазон измерения, быстродействие;
- в) диапазон измерения, класс точности, габаритные размеры, стоимость.

13 Средство измерений, предназначенное для воспроизведения величины заданного размера, называют ...

- а) вещественной мерой,
- б) измерительной установкой;
- в) первичным эталоном величины

14 При одновременном измерении нескольких неоднородных величин измерения называют ...

- а) косвенными;
- б) совместными;
- в) совокупными.

15 Измерения, при которых скорость изменения измеряемой величины соизмерима со скоростью измерений, называются ...

- а) техническими;
- б) метрологическими;
- в) динамическими.

16 Сущность стандартизации – это ...

- а) правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований;
- б) подтверждение соответствия характеристик объектов требованиям;
- в) деятельность по разработке нормативных документов, устанавливающих правила и характеристики для добровольного многократного применения.

17 Объектом стандартизации не являются ...

- а) термины и обозначения;
- б) бизнес-планы;
- в) технологические процессы.

18 К документам в области стандартизации не относятся ...

- а) технические регламенты;

б) стандарты организаций и предприятий;

в) планы организаций и предприятий;

19 Гармонизацией национальных стандартов с международными достигается ...

а) развитие международной стандартизации;

б) повышение уровня стандартов;

в) устранение барьеров в международной торговле.

20 В основу параметрических и размерных рядов положена ...

а) кодирование объектов стандартизации;

б) система предпочтительных чисел;

в) классификация объектов стандартизации.

21 Ведущей организацией в области международной стандартизации является ...

а) Международная электротехническая комиссия (МЭК);

б) Международная организация по стандартизации (ИСО);

в) Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ).

22 Объектами стандартизации МЭК являются ...

а) бытовые электроприборы;

б) канцелярские товары.

в) продовольственные товары;

23 Право изготовителя маркировать продукцию Знаком соответствия определяется ...

а) лицензией, выдаваемой органом по сертификации;

б) лицензией, выдаваемой Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии;

в) декларацией о соответствии.

24 Целью принципа обеспечения функциональной взаимозаменяемости является ...

а) обеспечение замены деталей, узлов, агрегатов без дополнительной обработки в процессе сборки продукции; б) установление значений стандартизованных параметров комплектующих деталей;

в) облегчение классификации комплектующих деталей.

25 Определить класс точности прибора с пределом измерения 25 мА, если его абсолютная погрешность равна 0,05 мА.

а) 0,5; б) 2,5; в) 0,2.

Вариант 2.

1 Физическая величина – это ...

а) объект измерения;

б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;

в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

2 Количественная характеристика физической величины называется

а) размером;

б) размерностью;

в) объектом измерения.

3 Измерением называется ...

а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;

б) операция сравнения неизвестного с известным;

в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

4 При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается ...

а) вольт; б) ом; в) ампер.

5 При описании световых явлений в СИ за основную единицу принимается ...

а) световой квант;

- б) кандела;
- в) люмен.

6 Для поверки рабочих эталонов служат ...

- а) эталоны-копии;
- б) государственные эталоны;
- в) эталоны сравнения.

7 Разновидностями прямых методов измерения являются ...

- а) методы непосредственной оценки;
- б) методы сравнения;
- в) методы непосредственной оценки и методы сравнения.

8 По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на ...

- а) статические и динамические;
- б) равноточные и неравноточные;
- в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

9 В зависимости от выражения результатов измерения делятся на ...

- а) равноточные и неравноточные;
- б) абсолютные и относительные;
- в) технические и метрологические.

10 Основной погрешностью средства измерения называется погрешность, определяемая ...

- а) в рабочих условиях измерений;
- б) в предельных условиях измерений;
- в) в нормальных условиях измерений.

11 При одновременном измерении нескольких одноименных величин измерения называют ...

- а) косвенными; б) совместными; в) совокупными.

12 Измерения, при которых значение измеряемой величины находят на основании известной зависимости между ней и величинами, подвергаемыми прямым измерениям, называют ...

- а) косвенными; б) совместными; в) совокупными.

13 Измерения, при которых скорость изменения измеряемой величины много меньше скорости измерений, называются ...

- а) техническими;
- б) метрологическими;
- в) статическими

14 Сущность стандартизации – это ...

- а) правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований;
- б) подтверждение соответствия характеристик объектов требованиям;
- в) деятельность по разработке нормативных документов, устанавливающих правила и характеристики для добровольного многократного применения.

15 Цели стандартизации – это ...

- а) аудит систем качества;
- б) внедрение результатов унификации;
- в) разработка норм, требований, правил, обеспечивающих безопасность продукции, взаимозаменяемость и техническую совместимость, единство измерений, экономию ресурсов.

16 К документам в области стандартизации не относятся ...

- а) национальные стандарты;
- б) технические регламенты;
- в) бизнес-планы.

17 К документам в области стандартизации не относятся ...

- а) общероссийские классификаторы технико-экономической информации;

б) национальные стандарты;

в) юридические кодексы.

18 Официальными языками ИСО (Международной организации по стандартизации) являются

а) английский, французский, немецкий;

б) английский, французский, русский;

в) английский, немецкий, русский.

19 Математическую основу параметрической стандартизации составляют ...

а) ряды предпочтительных чисел, построенные на основе арифметической прогрессии и геометрической прогрессии;

б) знакопостоянные сходящиеся ряды;

в) знакопостоянные расходящиеся ряды.

20 Главной целью деятельности ИСО (Международной организации по стандартизации) является ...

а) повышение значимости международных стандартов;

б) подготовка ведущих специалистов в области стандартизации и подтверждения соответствия; в) содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами.

21 Объектами стандартизации МЭК являются ...

а) стандартные напряжения и частоты;

б) сельское строительство;

в) водонагревательные газовые приборы.

22 Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией осуществляет ...

а) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии;

б) Территориальный центр стандартизации, метрологии и сертификации в соответствии с местом реализации сертифицированной продукции;

в) Орган, выдавший сертификат.

23 Международные стандарты имеют статус ...

а) обязательный;

б) рекомендательный;

в) дополнительный.

24 Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, регламентирует ...

а) Закон РФ «О техническом регулировании»;

б) Закон РФ «О защите прав потребителей»;

в) Номенклатура продукции, работ, услуг, подлежащих обязательной сертификации.

25 Определить абсолютную погрешность, если при токе в цепи, равном 100 мА, прибор показывает 104 мА.

а) –4 мА; б) 4 мА; в) 4 %.

Критерии оценивания:

Отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, знающему программный материал, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач.

18 - 25 правильных ответов (70 – 100%)

Отметка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

0 - 17 правильных ответов (до 70%)

Эталоны ответов

1 вариант	Ответ	1 вариант	Ответ	2 вариант	Ответ	2 вариант	Ответ
1	в	13	в	1	в	13	в
2	в	14	б	2	а	14	в
3	б	15	в	3	в	15	в
4	б	16	в	4	в	16	в
5	в	17	б	5	б	17	в
6	а	18	в	6	а	18	б
7	а	19	в	7	а	19	а
8	а	20	б	8	а	20	в
9	в	21	б	9	б	21	а
10	а	22	а	10	в	22	в
11	в	23	а	11	в	23	б
12	б	24	а	12	а	24	в
		25	в			25	б

Анализ результатов

Кол-во студентов по списку	Не явились (ФИО)	№ группы					
		Отметки		Успеваемость		Качество	
		«Зачтено»	«Не зачтено»	чел	%	чел	%