

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**приложение к рабочей программе  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (академический бакалавриат)

Профиль: Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

## Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства сформированности компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов</li> <li>- применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно- техно-</li> </ul>	7	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тест, зачет

		<p>логических комплексов;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов</p>			
ОПК-2	<p>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно- технологических машин и комплексов.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- основы профессиональной деятельности в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно- технологических машин и комплексов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- пользоваться знаниями профессиональной деятельности в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно- технологических машин и комплексов</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками использования зна-</p>	7	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тест, зачет

		<p>ний профессиональной деятельности в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно- технологических машин и комплексов</p>			
ОПК – 6	<p>Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью</p>	<p><b>Знать:</b> - техническую документацию с использованием стандартов, норм и правил, связанных с организацией технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов</p> <p><b>Уметь:</b> - оформлять техническую документацию с использованием стандартов, норм и правил, связанных с организацией технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками оформления технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с организацией технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов</p>	7	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тест, круглый стол, зачет,

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	2	3	4
1	Входной контроль	Средство проверки полученных знаний при изучении предыдущих предметов	Перечень вопросов
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Комплект вопросов для устного опроса студентов. Перечень вопросов к семинару. Задания для практического занятия. Вопросы для самостоятельного изучения. Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
5	Вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта и (или) экзамена	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой устный (письменный) ответ по вопросам, охватывающим разделы дисциплины, изучаемые в указанном семестре. Позволяет оценить уровень приобретенных знаний, умений и навыков.	Перечень вопросов и заданий к зачёту и (или) экзамену

## 2.2 Программа оценивания контролируемой компетенции по дисциплине:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию. Показатели качества.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Входной контроль, собеседование, тест, зачет
2.	Международная система единиц СИ. Эталоны физических величин.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
3.	Классификация измерений и методов измерений.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
4.	Погрешности измерений.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
5.	Обработка результатов измерений.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
6.	Классификация и метрологические характеристики средств измерений	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
7.	Выбор средств измерений по точности.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
8.	Обеспечение единства измерений	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
9.	Основные положения закона «О техническом регулировании»	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
10.	Теоретические основы стандартизации	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
11.	Системы государственных стандартов межотраслевого применения	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
12.	Международная, региональная и национальная стандартизация	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
13.	Подтверждение соответствия. Основные положения закона «О техническом регулировании»	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет
14.	Сертификация	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Собеседование, тест, зачет

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
7 семестр	зачет	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знает:</b> - основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов</p> <p><b>Умеет:</b> - использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов - применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в сфере организа-</p>	<p>Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминологии, допускает существенные ошибки.</p>	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильно формулирует, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p>	<p>Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.</p>	<p>Обучающийся знает научную терминологию, методы и приемы анализа проблем, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.</p>



	<p>ции технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов</li> </ul>				
<p><b>ОПК - 2</b></p> <p>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно- технологических машин и комплексов.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы профессиональной деятельности в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно- технологических машин и комплексов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться знаниями профессиональной деятельности в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно- технологи-</li> </ul>	<p>Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминологии, допускает существенные ошибки.</p>	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала</p>	<p>Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.</p>	<p>Обучающийся знает научную терминологию, методы и приемы анализа проблем, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.</p>

	<p>ческих комплексов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования знаний профессиональной деятельности в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов</li> </ul>				
<p>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техническую документацию с использованием стандартов, норм и правил, связанных с организацией технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять техническую документацию с использованием стандартов, норм и</li> </ul>	<p>Не умеет формировать первоначальные доремонтные и послеремонтные уровни надежности машин, оценивать показатели надежности изделий, технических систем и их элементов, машин, агрегатов, сборочных единиц,</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение формировать первоначальные доремонтные и послеремонтные уровни надежности машин, оценивать показатели надежности изделий, технических систем и их элементов, ма-</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формировать первоначальные доремонтные и послеремонтные уровни надежности машин, оценивать показатели надежности изделий, технических систем и</p>	<p>Сформированное умение формировать первоначальные доремонтные и послеремонтные уровни надежности машин, оценивать показатели надежности изделий, технических систем и их элементов, машин, агрегатов,</p>

	<p>правил, связанных с организацией технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оформления технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с организацией технического обслуживания и ремонта транспортно- технологических комплексов</li> </ul>	<p>деталей.</p>	<p>шин, агрегатов, сборочных единиц, деталей.</p>	<p>их элементов, машин, агрегатов, сборочных единиц, деталей.</p>	<p>сборочных единиц, деталей и сферы их применимости</p>
--	--	-----------------	---	---	--

### **3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1 Входной контроль**

- 1 Что представляет собой система единиц СИ?
- 2 Из каких материалов изготавливаются валы?
3. Из каких материалов изготавливаются отверстия?
4. Как изготовить шпоночные пазы на валах и отверстиях?
5. Как обозначают размеры на чертежах?
6. Какова технология изготовления валов и осей?
7. Что представляет собой общий вид конструкции и сборочный чертеж?
8. Как найти производную от функции?
9. Как определить среднеарифметическое значение?
10. Что представляют собой подшипники качения?
11. Как расшифровать условное обозначение подшипника?
12. Как проставить на чертеже шероховатость?
13. Как классифицируются металлорежущие станки?
- 14, Назовите инструменты для обработки отверстий?
15. Перечислите основные способы обработки материалов резанием?
16. Назовите способы обработки материалов давлением?
17. Как расшифровать условное обозначение стали и чугуна?
18. Как маркируют цветные металлы и сплавы?
19. Перечислите способы термической обработки?
20. Как маркируют качество стали?
21. Что представляет собой эвольвента?
22. Как определить модуль делительной окружности?

#### **3.2. Контрольные вопросы промежуточной и итоговой аттестации**

##### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

##### **по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

###### *1 Физические величины и шкалы измерений*

**1 Физической величиной, на множестве размеров которой возможно выполнение операций подобных сложению (или вычитанию), является...**

- коэффициент линейного расширения
- твердость материала
- сила ветра
- сила электрического тока

**2 Процесс установления взаимно однозначного соответствия между размерами двух величин называют ...**

- измерительным преобразованием
- упорядочением
- регулированием
- идентификацией

**3 Температура тел в Кельвинах определяется по шкале ...**

- отношений
- абсолютной
- интервалов
- наименований

**4 По степени условной независимости от других величин различают величины ..**

- основные
- грубые
- относительные
- абсолютные

**5 Физической величиной, на множестве размеров которой возможны операции подобные сложению или вычитанию, является ...**

- Масса
- энергия
- Время
- твёрдость материала

**6 Упорядоченная последовательность значений физической величины, принятая по результатам точных измерений, называется ...**

- ценой деления шкалы
- шкалой физической величины
- шкалой средства измерений
- пределом измерения

**7 Величина фиксированного размера, который условно присвоено стандартное числовое значение, равное 1, называется \_\_\_\_\_ физической величины.**

- размером
- единицей
- параметром
- значением

**8 Температура воздуха в градусах Цельсия определяется по шкале...**

- наименований
- интервалов
- порядка
- абсолютной

**9 Одно из свойств, в качественном отношении общее для многих физических объектов, а в количественном – индивидуальное для каждого из них, называется...**

- физической величиной
- единством измерений
- единицей измерения
- показателем качества

**10 Проявление свойства в отношении порядка и эквивалентности определены для физической величины -...**

- температуры по Цельсию
- силы землетрясения
- времени
- силы электрического тока

## *II Международная система единиц SI*

**1 Основными единицами системы физических величин являются ...**

- ватт
- метр
- килограмм
- джоуль

**2. По международной системе единиц физических величин сила измеряется ...**

- м/с
- кг/м·с<sup>2</sup>
- рад/с
- Ньютон

**3. Приставками SI для обозначения увеличения значений физических величин являются ...**

- кило
- санти
- мега
- микро

**4. Приставками SI для обозначения уменьшения значений физических величин являются ...**

- кило
- санти
- мега
- микро

**5 К основным единицам не относится...**

- ампер
- моль
- паскаль
- кельвин

**6 Единицей силы света является...**

- кулон
- люмен
- люкс
- кандела

**7 Заполните пропуск**

Площадь относится к \_\_\_\_\_ единицам.

- основным
- логарифмическим
- относительным
- производным

**8 Размерность давления  $p=F/S$  записывается следующим образом ...**

- L<sup>-1</sup>MT<sup>-3</sup>
- L<sup>-1</sup>MT<sup>-2</sup>
- L<sup>-1</sup>M<sup>-1</sup>T<sup>-2</sup>
- L<sup>-2</sup>MT<sup>-2</sup>

**9 Единицей телесного угла является ....**

- радиан
- стерадиан
- секунда
- градус

## **10 Единицы физических величин делятся на ...**

- качественные
- количественные
- производные
- основные

### ***III Виды и методы измерений***

#### **1 При измерении активного сопротивления мостом постоянного тока при уравновешенной схеме используют метод...**

- нулевой
- совпадения
- противопоставления
- непосредственной оценки

#### **2 Выражение $Q = q [Q]$ , где $[Q]$ – единица измерения, $q$ – числовое значение, является...**

- линейным преобразованием
- основным постулатом метрологии
- математической моделью измерений
- основным уравнением измерений по шкале отношений

#### **3 При одновременном измерении нескольких однородных величин измерения называют...**

- косвенными
- совместными
- совокупными
- Многократными

#### **4 Сила тяжести определяется измерением массы (с помощью мер) и использованием ускорения свободного падения. Такие измерения называют...**

- приведенными
- относительными
- прямыми
- Абсолютными

#### **5 Метод непосредственной оценки имеет следующее достоинство:**

- сравнительно небольшую инструментальную составляющую погрешности измерений
- эффективен при контроле в массовом производстве
- обеспечивает высокую чувствительность
- дает возможность выполнять измерения величины в широком диапазоне без перенастройки

#### **6 Если измеряется разность измеряемой величины и известной величины, воспроизводимой мерой, то применен метод...**

- дифференциальный
- противопоставления
- совпадения
- непосредственной оценки

#### **7 Совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей в соответствии с выбранным принципом называется...**

- единством измерений
- методикой выполнения измерений
- измерением
- методом измерения

#### **8 Если результаты измерений изменяющейся во времени величины сопровождаются**

**указанием моментов измерений, то измерения называют...**

- статистическими
- динамическими
- многократными
- Совокупными

**9 Если для определения коэффициента линейного расширения материала измеряется длина и температура стержня, то измерения называют...**

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1) косвенными     | 2) <u>совместными</u> |
| 3) относительными | 4) совокупными        |

#### *IV Общие сведения о средствах измерений (СИ)*

**1 Если пределы допускаемой основной погрешности выражены в форме абсолютной погрешности средств измерений, то класс точности обозначается ...**

- прописными буквами латинского алфавита
- малыми буквами римского алфавита
- римскими цифрами
- буквами арабского алфавита

**2 Классы точности наносят на ...**

- циферблаты
- корпуса средств измерений
- стойки
- указатели (стрелки)

**3 Погрешности средств измерений по способу выражения могут быть ...**

- абсолютными
- относительными
- случайными
- грубыми

**4 В поверочной схеме средства измерений делятся на ...**

- основные
- дополнительные
- эталоны
- рабочие

**5 По уровню стандартизации различают средства измерений:**

- поддерживающие
- стандартизованные
- нестандартизованные
- систематические
- фрактальные

**6 К средствам измерений относятся ...**

- делительная головка
- режущий инструмент
- меры
- измерительные преобразователи



## 7 По уровню автоматизации различают средства измерений:

- оптимизированные
- автоматические
- централизованные
- автоматизированные

## V Погрешности измерений, их классификация

1 При взвешивании массы груза весы показывают 50,7 кг. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_m=0,5$  кг. Погрешность градуировки весов  $\Delta_s= +0,3$  кг. Доверительными границами для истинного значения массы с вероятностью  $P=0,95$  ( $t_P=1,96$ ) будут:

- $-49,7 \text{ кг} \leq m \leq 51,7 \text{ кг}, P=0,95$
- $-49,4 \text{ кг} \leq m \leq 52,0 \text{ кг}, t_P=1,96$
- $-50,0 \text{ кг} \leq m \leq 52,0 \text{ кг}, P=0,95$
- $-49,4 \text{ кг} \leq m \leq 51,4 \text{ кг}, P=0,95$

2 Погрешность измерения, обусловленная погрешностью отсчета оператором показаний по шкалам средств измерений, называется \_\_\_\_\_ погрешностью.

- относительной
- методической
- субъективной
- абсолютной

3 При измерении толщины древесины отсчет по штангенциркулю равен 49 мм. Среднее квадратическое отклонение отсчета  $\sigma_h=0,5$  мм. Погрешность от износа губок штангенциркуля  $\Delta_s = -0,8$  мм. Доверительными границами для истинного значения толщины с вероятностью  $P=0,9973$  ( $t_P=3$ ) будут:

- $-47,7 \text{ мм} \leq h \leq 50,3 \text{ мм}, P=0,9973$
- $-48,3 \text{ мм} \leq h \leq 51,3 \text{ мм}, P=0,9973$
- $-47,5 \text{ мм} \leq h \leq 50,5 \text{ мм}, t_P=3$
- $-46,7 \text{ мм} \leq h \leq 49,7 \text{ мм}, P=0,9973$

4 По условиям проведения измерений погрешности разделяют на...

- методические и инструментальные
- основные и дополнительные
- абсолютные и относительные
- систематические и случайные

5 При измерении силы электрического тока в цепи амперметр показывает 6,3 А. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_I = 0,2$  А. Погрешность от подключения амперметра в сеть  $\Delta_s = -0,1$  А. Доверительными границами для истинного значения силы тока с вероятностью  $P=0,95$  ( $t_P=1,96$ ) будут:

- $5,8 \text{ А} \leq I \leq 6,8 \text{ А}, P=0,95$
- $5,8 \text{ А} \leq I \leq 6,6 \text{ А}, t_P=1,96$
- $6,0 \text{ А} \leq I \leq 6,8 \text{ А}, P=0,95$
- $5,9 \text{ А} \leq I \leq 6,7 \text{ А}, P=0,95$

6 При измерении электрического сопротивления нагрузки омметр показывает 85 Ом. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_R=1$  Ом. Погрешность от подключения омметра

в сеть  $\Delta_s = -2$  Ом. Доверительные границы для истинного значения сопротивления с вероятностью  $P=0,9544$  ( $t_P=2$ ) можно записать ...

$$82 \text{ Ом} \leq R \leq 88 \text{ Ом}, t_P=2$$

$$83 \text{ Ом} \leq R \leq 87 \text{ Ом}, P=0,9544$$

$$85 \text{ Ом} \leq R \leq 89 \text{ Ом}, P=0,9544$$

$$81 \text{ Ом} \leq R \leq 85 \text{ Ом}, P=0,9544$$

**7** При измерении падения напряжения вольтметр показывает 36 В. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_U = 0,5$  В. Погрешность от подключения вольтметра в сеть  $\Delta_s = -1$  В. Доверительные границы для истинного значения падения напряжения с вероятностью  $P=0,95$  ( $t_P=1,96$ ) можно записать ...

$$34 \text{ В} \leq U \leq 36 \text{ В}, P=0,95$$

$$36 \text{ В} \leq U \leq 38 \text{ В}, P=0,95$$

$$35 \text{ В} \leq U \leq 37 \text{ В}, P=0,95$$

$$34 \text{ В} \leq U \leq 38 \text{ В}, t_P=1,96$$

**8** При измерении толщины древесины отсчет по штангенциркулю равен 49 мм. Среднее квадратическое отклонение отсчета  $\sigma_h = 0,5$  мм. Погрешность от износа губок штангенциркуля  $\Delta_s = -0,8$  мм. Доверительными границами для истинного значения толщины с вероятностью  $P=0,9973$  ( $t_P=3$ ) будут:

$$47,5 \text{ мм} \leq h \leq 50,5 \text{ мм}, t_P=3$$

$$46,7 \text{ мм} \leq h \leq 49,7 \text{ мм}, P=0,9973$$

$$47,7 \text{ мм} \leq h \leq 50,3 \text{ мм}, P=0,9973$$

$$48,3 \text{ мм} \leq h \leq 51,3 \text{ мм}, P=0,9973$$

**9** Вид погрешности в формуле  $\Delta = A - \text{Хист}$  является ...

-приведенным

-абсолютным

-относительным

-статическим

## VI Обработка результатов однократных измерений

**1** При испытании материала на растяжение измерением получены значения силы  $F = 903 \text{ Н}$  и диаметра стержня  $d = 10 \text{ мм}$ . Средние квадратические отклонения погрешности измерения этих параметров:  $\sigma_F = 5 \text{ Н}$ ,  $\sigma_d = 0,05 \text{ мм}$ . Укажите доверительные границы для истинного значения напряжения с вероятностью  $P=0,95$  ( $t_P=1,96$ ), если предел прочности определяется по формуле  $\sigma_1 = 4F/\square d^2$ . Значение погрешности округляется до одной значащей цифры.

$$\sigma_1 = (12,8 \square 0,8) \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2, P=0,95$$

$$\sigma_1 = (11,5 \square 0,8) \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2, P=0,95$$

$$\sigma_1 = (10,4 \square 0,5) \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2, P=0,95$$

$$\sigma_1 = (11,5 \square 0,3) \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2, P=0,95$$

**2** Амперметр с пределами измерений  $0 \dots 10 \text{ А}$  показывает 8 А. Погрешность от подключения амперметра в цепь  $\Delta_s = -0,2$  А. Среднее квадратическое отклонение показаний прибора  $\sigma_I = 0,3 \text{ А}$ . Доверительный интервал для истинного значения измеряемой силы тока в цепи с вероятностью  $P=0,9544$  ( $t_P=2$ ) равен ...

$$I = 8,2 \square 0,3 \text{ А}, P=0,9544$$

$$I = 7,8 \square 0,6 \text{ А}, P=0,9544$$

$$I = 8,2 \square 0,6 \text{ А}, P=0,9544$$

$$I = 8,0 \square 0,5 \text{ А}, P=0,9544$$

**3 Коэффициент трения определяется по формуле  $k_{mp}=F_{mp}/F_N$ . Измерением получены значения:  $F_{mp}=50 \pm 0,5$  Н,  $F_N=1000 \pm 10$  Н. Результат определения  $k_{mp}$  следует записать**

...

$$k_{mp} = (50,0 \pm 0,5) \cdot 10^{-3}$$

$$k_{mp} = (50,00 \pm 0,05) \cdot 10^{-3}$$

$$k_{mp} = (50 \pm 1) \cdot 10^{-3}$$

$$k_{mp} = 51 \cdot 10^{-3}$$

**4 Для определения силы инерции измерялись масса тела  $m = 100 \pm 1$  кг и ускорение  $a = 2 \pm 0,05$  м/с<sup>2</sup>.  $F = m \cdot a$ . Предельная погрешность измерения силы равна...**

$$F = 1 \text{ Н}$$

$$F = 7 \text{ Н}$$

$$F = 5 \text{ Н}$$

$$F = 2 \text{ Н}$$

**5 Электрическая мощность  $P$  определяется по результатам измерений падения напряжения  $U = 220$  В и силы тока  $I = 5$  А.  $P = U \cdot I$ . Средние квадратические отклонения показаний: вольтметра  $\sigma_U = 1$  В, амперметра  $\sigma_I = 0,04$  А. Результат измерения мощности с вероятностью  $P = 0,9944$  ( $t_p = 2,77$ ) можно записать...**

$$P = 1100 \pm 28 \text{ Вт}, P = 0,9944$$

$$P = 1100 \pm 38 \text{ Вт}, t_p = 2,77$$

$$P = 1100 \pm 14 \text{ Вт}, P = 0,9944$$

$$P = 1100,0 \pm 0,1 \text{ Вт}, P = 0,9944$$

### **VII Обработка результатов многократных измерений**

**1 При многократном измерении длины  $L$  получены значения в мм: 91; 90; 95; 90; 93; 91; 94. Доверительный интервал для истинного значения длины с вероятностью  $P=0,99$  ( $t_p = 3,707$ ) равен ...**

$$84,6 \text{ мм} \leq L \leq 99,4 \text{ мм}, P=0,99$$

$$89,2 \text{ мм} \leq L \leq 94,8 \text{ мм}, P=0,99$$

$$90 \text{ мм} \leq L \leq 95 \text{ мм}, P=0,99$$

$$90 \text{ мм} \leq L \leq 95 \text{ мм}, t_p=3,707$$

**2 Результаты многократного измерения диаметра детали (мм) следующие: 42,06; 41,93; 41,87; 41,97; 41,93. Систематическая погрешность, вызванная износом губок штангенциркуля, составляет (+0,07 мм). Результат измерения при доверительной вероятности  $P=0,95$  (относительная ширина доверительного интервала  $t$  при числе степеней свободы  $k = 4$  составит  $t=2,776$ ) запишется как...**

$$41,688 \leq Q \leq 42,076$$

$$41,758 \leq Q \leq 42,146$$

$$41,796 \leq Q \leq 41,968$$

$$41,866 \leq Q \leq 42,038$$

**3 При многократном взвешивании массы  $m$  получены значения в кг: 102; 97; 105; 100; 98; 102; 97; 99. Доверительный интервал для истинного значения массы с вероятностью  $P=0,98$  ( $t_p = 2,998$ ) равен ...**

$$91,5 \text{ кг} \leq m \leq 108,5 \text{ кг}, P=0,98$$

$$97 \text{ кг} \leq m \leq 103 \text{ кг}, P=0,98$$

$$97 \text{ кг} \leq m \leq 105 \text{ кг}, t_p=2,998$$

$$97 \text{ кг} \leq m \leq 105 \text{ кг}, P=0,98$$

**4 При многократном измерении силы  $F$  получены значения в Н: 263; 268; 273; 265; 267; 261; 266; 264; 267. Доверительный интервал для истинного значения силы с вероятностью  $P=0,90$  ( $t_p=1,86$ ) равен ...**

$$F = 267 \pm 6 \text{ Н, } P=0,90$$

$$F = 266 \pm 2 \text{ Н, } P=0,90$$

$$F = 267 \pm 2 \text{ Н, } t_p=1,86$$

$$F = 266 \pm 6 \text{ Н, } P=0,90$$

**5 При многократном взвешивании массы  $m$  получены значения в кг: 94; 98; 101; 96; 94; 93; 97; 95; 96. Доверительный интервал для истинного значения массы с вероятностью  $P=0,98$  ( $t_p=2,986$ ) равен ...**

$$m = 96,0 \pm 6,6 \text{ кг, } t_p=2,986$$

$$m = 96,0 \pm 2,2 \text{ кг, } P=0,98$$

$$m = 97,0 \pm 2,2 \text{ кг, } P=0,98$$

$$m = 96 \pm 3 \text{ кг, } P=0,98$$

### ***VIII Выбор средств измерений по точности***

**1 Случайная составляющая предела допускаемой погрешности измерения, рекомендуемой в ГОСТ 8.051, не должна превышать ...**

- предельной погрешности средства измерений
- неучтенной систематической составляющей погрешности измерения
- реальной погрешности измерения
- 0,6 предела допускаемой погрешности измерения

**2 Основной методической составляющей погрешности измерения отклонений формы и расположения поверхностей (осей) являются погрешности ...**

- формы базовых и базирующих элементов
- размеров базовых элементов
- средств измерений
- от условий выполнения измерений

**3 При оценке реальной погрешности измерения  $\Delta$  необходимо учитывать**

- инструментальную, методическую и субъективную составляющие погрешности измерения
- цель измерений
- стоимость средств измерений
- величину возможного изменения измеряемой величины

**4 При выборе средств измерений для контроля деталей серийного или массового производства не следует учитывать ...**

- производительность производственного процесса
- точность изготовления параметров изделия
- стоимость средств измерений
- организационную структуру предприятия

**5 В технических требованиях чертежа детали указана твердость HRCэ 59...65. Погрешность измерения при контроле детали не должна превышать единиц по HRC...**

- 4
- 5
- 3
- 2

**6 При выборе средства измерений целесообразно обеспечить соотношение предела допускаемой  $\Delta_P$  и реальной  $\Delta$  погрешностей измерения:**

$$\Delta_P \geq \Delta;$$

$$\Delta_P \leq \Delta;$$

$\Delta_p = \Delta$ ;

$\Delta_p \gg \Delta$ ;

**7 При измерении размера были следующие источники погрешности измерений: средства измерений  $\Delta_{СИ} = \pm 0,05$  мм, отсчета оператора  $\Delta_{оп} = \pm 0,01$  мм. Определите реальную погрешность измерения  $\Delta$ .**

$\Delta = \pm 0,06$  мм

$\Delta = \pm 0,12$  мм

$\Delta = \pm 0,05$  мм

$\Delta = \pm 0,1$  мм

**8 При выборе средства измерения температуры производственного помещения  $20 \pm 3$  °С предел допускаемой погрешности измерения следует принять ...**

- 0,5 °С,

- 1,5 °С

- 3,0 °С

- 6,0 °С

**9 При выборе средства измерения влажности воздуха производственного помещения  $65 \pm 5$  % предел допускаемой погрешности измерения целесообразнее принять равным**

...

- 10 %

- 3 %

- 0,5 %

- 5 %

## *IX Организационные основы ОЕИ*

**1 Государственная метрологическая служба состоит из ...**

-подразделения центрального аппарата Госстандарта России (ФА по техническому регулированию и метрологии)

-лиц, ответственных за обеспечение единства измерений

-органов государственной метрологической службы в субъектах РФ

-государственных научных метрологических центров

**2 Работы по метрологическому обеспечению подготовки производства выполняют следующие службы ...**

-метрологическая

-экологическая

-конструкторская

-технологическая

**3 Государственная система по обеспечению единства измерений включает основы ...**

-правовую

-методическую

-организационную

-техническую

**4 Деятельность по обеспечению единства измерения (ОЕИ) осуществляется на основе ...**

- постановлений правительства

- рекомендаций организации

- законов
- конституционных норм

### *X Научно-методические и правовые основы ОЕИ*

1 Нормативный документ, начинающийся с букв **ПР**, называется ...

- промышленностью России
- правилами по метрологии
- правительственными рекомендациями
- природными ресурсами

2 Нормативными документами по обеспечению единства измерений **не являются**...

- методические инструкции (МИ)
- отраслевые стандарты (ОСТ)
- правила по метрологии (ПР)
- рекомендации межгосударственной стандартизации (РМГ)

3 Нормативный документ по метрологии, начинающийся с букв **МИ**, называется...

- метрологическое издание
- методические инструкции
- меры и измерители
- методы измерений

4 Метрология **не занимается** проблемами ...

- износостойкости и долговечности средств измерений
- разработки фундаментальных основ теории измерений
- установления обязательных технических и юридических требований, направленных на обеспечение единства и требуемой точности измерений
- установления единиц физических величин

**5 Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью, называется ...**

- системой калибровки средств измерений
- метрологическим контролем и надзором
- утверждением типа средств измерений
- единством измерений

**6 Вся метрологическая деятельность в Российской Федерации основывается на...**

- конституционной норме по вопросам метрологии
- системе государственных стандартов
- правилах по метрологии
- рекомендациях государственных научных метрологических центров

**7 Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью называется ...**

- системой калибровки средств измерений
- утверждением типа средств измерений
- единством измерений
- метрологическим контролем и надзором

**8 Задачи и полномочия государственной метрологической службы определены в**

- законе «Об обеспечении единства измерений»
- законе «О техническом регулировании»
- правилах по метрологии и государственных стандартах
- постановлениях правительства

### *XI Технические основы ОЕИ*

### **1 Вторичными эталонами являются...**

- образцовые средства измерения
- эталонны сравнения
- эталонны-копии
- рабочие эталонны

### **2 Первичными эталонами являются...**

- эталонны-копии
- специальные эталонны
- уникальные средства измерения
- образцовые средства измерения

### **3 Метрологическая аттестация рабочих эталоннов проводится ...**

- после ремонта
- при необходимости изменения разряда
- перед вводом в эксплуатацию
- для повышения производительности труда

### **4 Типами поверочных схем являются ...**

- ведомственная
- локальная
- фирменная
- государственная

### **5 К методам поверки относят...**

- прямые измерения
- совместные измерения
- сличение при помощи компаратора или других средств измерения
- косвенные измерения

### **6 Эталонны делятся на...**

- первичные
- подобия
- вторичные
- сравнения

## ***XII Государственный метрологический контроль и надзор***

**1 Определить погрешность термометра класса точности 2,5 с пределом измерений от 0 до 100 °C и дать заключение о его пригодности по показаниям образцового термометра.**

поверяемые точки, °C	0	20	40	60	80	100
показания образцового термометра (нагрев), °C	1,0	22	41	60	77	98
показания образцового термометра (охлаждение), °C	1,0	19	40	62	81	99

- -3 °C, не годен
- 1,5 °C, годен
- 1,0 °C, годен
- 2,5 °C, годен

**2 После длительного хранения измерительного прибора проводят поверку ...**

- Периодическую
- первичную

-Основную

-инспекционную

**3 Положительные результаты поверки не могут удостоверяться...**

-поверительным клеймом на корпусе средства измерения

-свидетельством о поверке

-поверительным клеймом в технической документации на средство измерения

-записью в журнале регистрации поверок средств измерений

**4 Общим в процедуре калибровки и поверки является...**

-добровольность проведения процедур

-определение действительных метрологических характеристик средств измерений

-обязательность проведения процедур

-возможность установления соответствия не по всем требованиям к средству измерений

**5 Право поверки предоставляется...**

-измерительным лабораториям ВУЗов

-испытательным лабораториям по сертификации однородной продукции

-аккредитованным метрологическим службам юридических лиц

-органам по аккредитации

**6 Государственный метрологический контроль не устанавливается за...**

-поверкой средств измерений

-процессом сертификации продукции и услуг

-лицензированием деятельности по изготовлению, ремонту, продаже и -прокату средств измерений

-утверждением типа средств измерений

**7 Плановые проверки предприятий по обнаружению нарушений метрологических правил и норм проводятся не реже...**

-1 раза в 1 год

-1 раза в 6 лет

-1 раза в 3 года

-1 раза в 5 лет

**8 Средство измерения, предназначенное для проверки должно иметь непросроченным ...**

-поверительное клеймо

-срок эксплуатации

-калибровочное клеймо

-сертификат соответствия

**9 После выпуска измерительного прибора проводят поверку ...**

-первичную

-основную

-периодическую

-инспекционную

**10 Достаточно, чтобы средство измерения, используемое в целях поверки имело точность, превышающую поверяемого средства измерения в ...**

-1,5 раза

-10 раз

-2 раза

-4 раза

### *XIII Стандартизация в Российской Федерации*

**1 Стандарты в РФ бывают ...**



- международные
- автономные
- национальные
- локальные
- всеобщие

## **2 Службы стандартизации предприятий осуществляют...**

- руководство работами по стандартизации
- управление технологическими процессами
- подготовку кадров в области стандартизации
- усовершенствование метрологического обеспечения
- нормоконтроль разрабатываемой технической документации

## **3 Виды стандартов:**

- на работы (процессы), на методы контроля (испытаний, измерений)
- на методы обеспечения безопасности
- социально-экономические
- на математические методы
- основополагающие, на продукцию (услуги)

## **4 К органам по стандартизации в РФ относятся ...**

- Госстрой России
- Информационно-техническое бюро
- аккредитованные лаборатории
- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

## **5 Документами в области стандартизации, используемые на территории Российской Федерации, являются ...**

- международный стандарт
- акт экспертизы
- национальный стандарт
- правила по метрологии

## **6 Объектами стандартизации услуг в РФ могут быть:**

- системы обеспечения качества услуг
- показатели качества (характеристики)
- ассортимент услуг
- терминология

## **7 Организация и принципы стандартизации в РФ определены ...**

- законом "О защите прав потребителей"
- законом "О техническом регулировании"
- законом "О стандартизации"
- постановлениями Правительства РФ

## **8 Документ, содержащий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, ...**

- закон
- план мероприятий
- нормативный документ
- директивный документ
- справка причинно-следственного анализа

## ***XIV Основные принципы и теоретическая база стандартизации***

### **1 Укажите ряд предпочтительных чисел, установленный ГОСТ 8032**

- R10, R20, R30, R40, R50
- R5, R10, R15, R20, R25

- R5, R10, R20, R40, R80
- R10, R100, R1000, R10000

## **2 Прогнозирование показателей качества – это ...**

- установление и применение системы взаимоувязанных требований к объекту стандартизации
- установление повышенных норм требований к объектам стандартизации (по отношению к достигнутому)
- степень насыщенности изделия унифицированными узлами и деталями
- научно – обоснованное предсказание показателей качества, которые могут быть достигнуты к определенному времени

## **3 Оценка эффективности стандартизации должна производиться ...**

- только на этапе проектирования
- только на этапе эксплуатации
- только на этапе изготовления
- по всему жизненному циклу продукции

## **4 В рядах предпочтительных чисел, построенных по геометрической прогрессии, отношение двух смежных чисел равно ...**

- $\square^i + 1$
- $\square$ , где  $\square$  - знаменатель прогрессии
- $1/\square$
- $\square^{i+1}$

## **5 Основой развития количественных методов стандартизации является...**

- развитие технического прогресса
- использование открытий и изобретений
- совершенствование математических моделей оптимизации
- проведение экспериментальных исследований

## **6 По закону «О техническом регулировании» стандартизация в РФ осуществляется в соответствии с принципами:**

- максимального учёта законных интересов заинтересованных лиц
- применения международных стандартов как основы разработки национальных стандартов
- добровольного применения стандартов
- согласования в рамках международного сотрудничества путей совершенствования производства в РФ
- обеспечения безопасности в производстве, испытаниях и продаже вооружения и боеприпасов

## **7 По закону «О техническом регулировании» стандартизация осуществляется в соответствии с принципами:**

- минимизации затрат на разработку и внедрение стандартов в стране
- обеспечение условий для единообразного применения стандартов
- строгого контролирования производства и ценообразования на промышленных предприятиях
- неукоснительного повышения квалификации работников служб стандартизации и метрологии
- недопустимости установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам

## **8 Теоретической базой стандартизации являются ...**

- системы сертификации теоретических и экспериментальных исследований
- системы обеспечения единства измерений
- система предпочтительных чисел
- количественные методы оптимизации параметров

## **9 Основными принципами построения рядов предпочтительных чисел являются ...**

- рациональность

- мультипликативность (умножение на постоянный множитель)
- объективность
- пропорциональность

#### **10 Комплексная стандартизация обеспечивает ...**

- взаимосвязь смежных отраслей по совместному производству готового продукта
- устранение неоправданной разнотипности
- взаимозаменяемость производимых объектов в смежных отраслях
- единство измерений во всех смежных отраслях

### ***XV Методы стандартизации***

#### **1 Принцип агрегатирования используется при создании ...**

- стандартной оснастки
- конструировании на модульном принципе
- номенклатуры режущих инструментов
- оптимальных конструкций машин

#### **2 Агрегатирование – это создание различных машин ...**

- из одного и того же набора стандартных узлов и деталей
- из отдельных блоков
- по оптимальным схемам
- на основе теоретических расчетов

#### **3 Различают следующие виды унификации:**

- групповая
- типоразмерная
- ведомственная
- межтиповая

#### **4. По объектам различают следующие виды унификации:**

- секционирования и базового агрегата
- межотраслевую, отраслевую и заводскую унификацию
- размерную, параметрическую, методов испытания и контроля, требований, обозначений
- ограничительная, дискретизация, типизация конструкций и технологических процессов

#### **5. По уровням различают следующие виды унификации:**

- секционирования и базового агрегата
- размерную, параметрическую, методов испытания и контроля, требований, обозначений
- ограничительная, дискретизация, типизация конструкций и технологических процессов
- межотраслевую, отраслевую и заводскую унификацию

#### **6. Создание изделий из унифицированных элементов путем их установки в различном числе и различных сочетаниях называют...**

- дискретизацией
- агрегатированием
- унификацией
- типизацией конструкции изделий

#### **4. Унификацией называется ...**

- разработка и установление типовых конструкций, правил и форм документации
- сокращение числа типов, видов и размеров изделий одинакового функционального назначения
- принцип создания машин и оборудования из многократно используемых стандартных агрегатов
- установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области и для достижения оптимальной экономии

#### **5. Классификация – это ...**

- параллельное разделение множества объектов на независимые подмножества
- последовательное разделение множества объектов на подчиненные подмножества

- присвоение объекту уникального наименования, номера, знака, условного обозначения, признака или набора признаков и т. п., позволяющих однозначно выделить его из других объектов
- разделение множества объектов на классификационные группировки по их сходству или различию на основе определенных признаков в соответствии с принятыми правилами

## *XVI Международная и межгосударственная стандартизация*

### **1 Цель международной стандартизации - это**

- разработка самых высоких требований
- устранение технических барьеров в торговле
- привлечение предприятий (организаций) к обязательному участию в стандартизации
- упразднение национальных стандартов

### **2 Европейские стандарты разрабатывает (ют)...**

- национальные организации стран ЕС
- региональные организации;
- ведомственные организации
- европейский комитет по стандартизации

### **3 К компетенции Всемирной торговой организации (ВТО) не относится...**

- соглашение по тарифам и торговле
- создание и развитие эффективной службы здравоохранения, оздоровления окружающей среды
- защита прав интеллектуальной собственности
- инвестиционная деятельность

### **4 Знак СЕ, которым маркирована продукция, означает...**

- высокое качество продукции
- соблюдение требований директив стран ЕС
- перспективную разработку
- экономичность при использовании

### **5 Документы EN разрабатываются...**

- международной организацией по стандартизации (ИСО)
- международной электротехнической комиссией (МЭК)
- европейским комитетом по стандартизации (СЕН)
- европейской экономической комиссией ООН (ЕЭК)

### **6 Принятие международного стандарта будет возможно, если его одобряют не менее \_\_\_\_\_ голосов стран, активных членом технических комитетов.**

- 3/4
- 100%
- 2/3
- 1/2

### **7 Ряд технических комитетов и бюро при Совете ИСО (СТАКО, КАСКО...) созданы для ...**

- разработки международных стандартов
- разработки технических регламентов
- изучения отзывов на проекты стандартов
- изучения отдельных общих вопросов деятельности организации

### **8 Одной из основных задач международного сотрудничества России в области стандартизации является ....**

- реструктуризация национальной системы стандартизации в соответствии с международной
- гармонизация национальной системы стандартизации с международной
- замена национальной системы стандартизации на международную
- подчинение национальной системы стандартизации международной

## **9 Изготовители используют международные стандарты в целях...**

- повышения рентабельности предприятия
- оптимизации конструкции изделия
- улучшения имиджа фирмы
- поддержания высокой конкурентоспособности изделий

## **10 Работа ИСО по разработке и согласованию проектов международных стандартов осуществляется ...**

- исполнительными бюро
- техническими комитетами, подкомитетами и рабочими группами
- генеральной ассамблеей
- советом ИСО

## **11 Сфера деятельности ИСО не охватывает области стандартизации ...**

- единиц измерений
- автомобилестроения
- станкостроения
- электротехники, электроники и радиотехники

## ***XVII Правовые основы сертификации***

### **1 Сертификат соответствия в обязательном порядке должен включать ...**

- информацию о потребителях
- информацию об общественных организациях, производящих контроль сертификации соответствия
- наименование органа по сертификации
- наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого проводилась сертификация

### **2 Органом по сертификации может быть ...**

- национальный орган Российской Федерации по стандартизации
- юридическое лицо, аккредитованное для выполнения работ по сертификации
- индивидуальный предприниматель, аккредитованный для выполнения работ по сертификации
- представитель федеральных органов исполнительной власти

### **3 Юридические лица, осуществляющие подтверждение соответствия, обязаны ...**

- информировать представителей рыночной экономики о процедурах, проводимых в своей организации
- планировать выпуск сертифицированной продукции
- обеспечить доступность информации о действующем порядке подтверждения соответствия
- не применять обязательное подтверждение соответствия к продукции, требования к которой не установлены техническими регламентами

### **4 Целями подтверждения соответствия являются ...**

- повышение конкурентоспособности продукции
- снижение себестоимости продукции
- повышении прибыли производства
- содействие потребителям в компетентном выборе продукции

### **5 Характер подтверждения соответствия может быть ...**

- заказом изготовителя
- обязательным
- добровольным
- заказом независимой (третьей) стороны

### **6 В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» принципом подтверждения соответствия не является ...**

- удостоверение соответствия объектов технического регулирования техническим регламен-

там, стандартам, условиям договоров

- доступность информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам
- недопустимость применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов
- установление перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте

#### **7 Срок действия сертификата соответствия согласно Федеральному закону «О техническом регулировании» устанавливается...**

- органом по сертификации
- аккредитованной испытательной лабораторией (центром)
- соответствующим техническим регламентом
- заявителем

#### **8 В Федеральном законе «О техническом регулировании» более предпочтительным в рамках обязательного подтверждения соответствия является...**

- декларация о соответствии или сертификат соответствия
- лицензия
- только декларация о соответствии
- добровольное подтверждение соответствия

#### **9 Сертификатом соответствия называется документ, ...**

- удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров
- подтверждающий качество продукции
- подтверждающий соответствие продукции требованиям технических условий
- подтверждающий технический уровень продукции

### ***XVIII Системы и схемы сертификации***

#### **1 Сертификация в РФ может быть ...**

- по заданию вышестоящей организации
- обязательной, осуществляемой в законодательно регулируемой области экономики
- по требованию министерства
- добровольной, осуществляемой в нерегулируемой сфере хозяйствования
- по указанию муниципалитета

#### **2 Схемы сертификации продукции, обеспечивающие наибольшую достоверность результата сертификации, предусматривают ...**

- испытание типа или партии изделий
- оценку экономического состояния изготовителя
- инспекционный контроль после сертификации
- установление наличия необходимой нормативной документации
- анализ состояния производства

#### **3 В соответствии со схемами сертификации продукции инспекционный контроль предусматривает:**

- контроль ранее сертифицированной системы качества
- наличие и состояние плана мероприятий по совершенствованию производства
- испытание образцов продукции, взятых у изготовителя и у продавца или потребителя
- анализ состояния производства
- рассмотрение документации, свидетельствующей об увеличении продаж (поставок) продукции

#### **4 Создать систему добровольной сертификации могут ...**

- юридическое лицо
- индивидуальный предприниматель
- Госстандарт Российской Федерации
- союз потребителей

#### **5 Обязательное подтверждение соответствия имеет формы ...**

- добровольная сертификация
- обязательная сертификация
- добровольное подтверждение соответствия
- принятие декларации о соответствии

#### **6 Системой сертификации называют совокупность...**

- требований, предъявляемых к продукции
- участников и правил функционирования системы
- правил по выполнению работ сертификации по данной системе
- стандартов, предъявляемых к продукции

#### **7 Количество образцов и порядок их отбора на сертификацию регламентируются ...**

- изготовителем продукции
- методиками испытаний сертифицируемой продукции
- потребителем (продавцом) продукции
- нормативными документами по сертификации данной продукции
- юридическим лицом, проводящим сертификацию

### ***XIX Этапы сертификации***

#### **1 Наименование продукции, единицы измерения, количество отобранных образцов, вид нормативного документа и показатели, проверяемые при испытаниях, содержит ...**

- решение органа по сертификации
- письмо-заявка изготовителя
- направление в испытательную лабораторию
- анкета изготовителя

#### **2 Порядок проведения сертификации, перед испытаниями продукции предусматривает...**

- аттестацию рабочих мест
- проверку производства
- отбор образцов
- анализ технико-экономических показателей производства

#### **3 Результаты социологических обследований, экспертных оценок и другие документы используют при оценке, проверке и инспекционном контроле...**

- продукции
- работ и услуг
- систем качества
- производства

#### **4 Формой контроля за сертифицированными работами и услугами является**

- анкетирование потребителей
- инспекционный контроль
- госконтроль
- ревизия

#### **5 Более частая периодичность инспекционного контроля установлена за сертифицированной:...**

- системой качества
- услугой
- продукцией
- Производством

## **6 Процедуру проведения сертификации продукции или услуг устанавливает документ**

...

- правила проведения сертификации продукции в Российской Федерации
- методические указания по сертификации продукции в Российской Федерации
- закон «О техническом регулировании»
- порядок проведения сертификации продукции в Российской Федерации

## **7 Критерием для принятия решения о соответствии системы менеджмента качества установленным требованиям является...**

- признание органом по сертификации результативности корректирующих мероприятий
- регистрация сертификата в Реестре органа по сертификации
- заключение договора на проведение инспекционного контроля на срок действия сертификата
- выполнение проверяемым предприятием корректирующих мероприятий в согласованные сроки

## **8 Услуги нематериального характера оцениваются...**

- не оцениваются при сертификации
- с использованием технических средств, имеющих свидетельство о поверке
- экспертным методом
- социологическим методом

## **9 Этап заявки на сертификацию включает...**

- выбор органа по сертификации
- подачу заявки
- инспекционный контроль
- решение по сертификации

## **10 Обязательной сертификации подлежат услуги...**

- оптовой торговли
- образования
- общественного питания
- технического обслуживания и ремонта транспортных средств

## **11 Обязательное подтверждение соответствия может быть в форме...**

- обязательной сертификации
- добровольной сертификации
- декларирования соответствия
- лицензирования

## ***XX Органы по сертификации и их аккредитация***

### **1 Порядок аккредитации органа по сертификации и испытательной лаборатории, выполняющих работы по подтверждению соответствия, устанавливается ...**

- государственной думой
- администрацией президента
- правительством РФ
- президентом

### **2 Приостановку или прекращение действия сертификата соответствия осуществляет...**

- орган по сертификации
- испытательная лаборатория, проводившая испытания
- потребитель
- ростехрегулирование

### **3 В случае внесения изменений в техническую документацию или технологический процесс производства сертифицированной продукции, изготовитель обязан известить...**



- орган по сертификации
- госконтроль
- испытательную лабораторию
- потребителя

**4 В случае неправомерных действий испытательной лаборатории или органа по сертификации заявитель может обращаться с жалобами ...**

- к руководителю испытательной лаборатории
- к директору центра метрологии и сертификации
- в орган по аккредитации
- к руководителю органа по сертификации

**5 Исследования и измерения продукции в пределах своей области аккредитации, оформление протоколов при сертификации выполняет...**

- Ростехнадзор
- орган по сертификации
- испытательная лаборатория
- госконтроль

**6 Объектом аккредитации может быть...**

- технические комитеты по стандартизации
- организации подготовки экспертов
- метрологические службы юридических лиц
- испытательные лаборатории

**7 Инспекционный контроль аккредитованных органов предусматривает...**

- оформление аттестата аккредитации при положительном решении
- ежегодные проверки выполнения требований аккредитации в течение срока действия аттестата
- заключения договора на проведение контроля
- оплату заявителем проверок на основании договора

**8 Структура Российской системы аккредитации включает...**

- совет по аккредитации
- секретариат
- комиссию по апелляциям
- технический комитет

**9 Целями аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий в соответствии с законом «О техническом регулировании» являются...**

- обеспечение доверия изготовителей, продавцов и приобретателей к деятельности органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий
- подтверждение компетентности органов по сертификации и испытательных лабораторий, выполняющих работы по подтверждению соответствия
- создания условий для признания результатов деятельности органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий
- анализ необходимости создания на предприятии системы менеджмента качества

**5 Механизмом определения беспристрастности, независимости и компетенции органов по сертификации не является...**

- стандартизация
- идентификация
- аккредитация
- экспертиза

*XXI Выбор методов и средств измерений  
для контроля параметров деталей машин*

**1 При контроле вала размером  $45g6 \begin{pmatrix} -0,009 \\ -0,025 \end{pmatrix}$  по форме с допуском круглости  $TFK = 0,006$**

**мм предел допускаемой погрешности измерения может быть не более ...**

- 0,009 мм
- 0,006 мм
- 0,002 мм
- 0,016 мм

**2 При оценке реальной погрешности измерения, когда выбираются методы и средства измерения для контроля формы и расположения поверхностей, не следует учитывать**

...

- погрешность формы базовых поверхностей детали
- погрешность размера контролируемой поверхности
- погрешность средств измерения
- условия выполнения измерений

**3 Для контроля резьбы М16–6g целесообразно воспользоваться...**

- резьбовыми калибрами-пробками
- инструментальным микроскопом для измерения параметров:  $d$ ,  $P$  и  $\alpha$
- штангенциркулем с резьбовыми вставками
- резьбовыми калибрами-кольцами

**4 При контроле зубчатого колеса по нормам плавности можно использовать...**

- штангензубомер
- биениемер
- эвольвентомер
- набор шупов

**5 При контроле внутреннего диаметра подшипника качения  $d = 55$  мм измерением в 3-х сечениях получены значения: 54,999; 55,000; 55,002. В ГОСТ 520-89 установлены предельные отклонения: для среднего диаметра  $ESd_m = 0$ ,  $EId_m = -12$  мкм; для единичного диаметра  $ESd = +2$  мкм и  $EId = -14$  мкм. Определите годность внутреннего диаметра подшипника.**

- годно по единичному диаметру и не годно по среднему
- не годно по единичному диаметру и годно по среднему
- годно по единичному и по среднему диаметрам
- не годно по единичному и по среднему диаметрам

**6 Если на чертеже шероховатость поверхности указана параметром  $R_z$ , то при её контроле нужно измерять ...**

- высоту пяти наибольших выступов и глубину пяти наибольших впадин
- текущие ординаты профиля  $y_i$
- расстояние между линиями выступов и впадин
- расстояния между вершинами выступов

**7 При выборе средств измерений для контроля зубчатых колес и передач в процессе изготовления не следует учитывать ...**

- назначение зубчатых колес
- производительность
- степени точности
- наличие средств измерений на предприятии

**8 Реальная погрешность измерения при выборе средств и методов измерения оценивается ...**

- суммированием составляющих погрешностей от возможных источников
- по возможному отклонению

- по погрешности средства измерений
- не оценивается

**ВОПРОСЫ**  
**для подготовки к зачету по дисциплине**  
**«Метрология, стандартизация и сертификация»**  
**Метрология**

- 1 Основы метрологии.
- 2 Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений (СИ).
- 3 Средства, методы и погрешности измерений.
- 4 Принципы построения средств измерения и контроля.
- 5 Измерения физических величин.
- 6 Оптимизация точности и выбор средств измерения.
- 7 Закономерности формирования результата измерения.
- 8 Алгоритмы обработки многократных измерений.
- 10 Показатели качества измерительной информации.
11. Метрологическая аттестация и поверка средств измерений.
12. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
13. Правовые основы обеспечения единства измерений.
- 14 Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения сельскохозяйственных предприятий.
15. Структура и функции метрологической службы АПК.
- 16 Калибровка и сертификация средств измерений.

**Стандартизация**

17. Понятие стандартизации.
18. Цели и задачи стандартизации.
19. Законодательство РФ по стандартизации.
20. Научные и методические основы стандартизации.
21. Организация работ по стандартизации, нормативные документы и требования к ним.
22. Комплексные системы общетехнических стандартов (ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСДП и др.).
- 23 Международные организации по стандартизации, работа по стандартизации в рамках Содружества независимых государств.
- 24 Стандартизация в управлении качеством.
- 25 Международные стандарты ИСО серии 9000 на системы качества, разработка документов системы качества.
- 26 Правовые основы стандартизации.

**Сертификация**

- 27 Термины и определения в области сертификации.
- 28 Законодательство РФ по сертификации.
- 29 Нормативные документы по сертификации.
30. Продукция, свойства продукции, калиметрические методы оценки уровня качества продукции и услуг.
- 31 Управление уровнем качества продукции и услуг.
- 32 Государственная защита прав потребителей.
- 33 Российская, региональная и международные схемы и системы сертификации.
- 34 Практика сертификации систем обеспечения качества в России и за рубежом.
- 35 Организационно-методические принципы сертификации в РФ.

34 Сущность и содержание сертификации.

37 Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

38 Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации.

### ЗАДАЧИ

1 При взвешивании массы груза весы показывают 50,7 кг. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_m = 0,5$  кг. Погрешность градуировки весов  $\Delta_S = +0,3$  кг. Определите доверительными границами для истинного значения массы с вероятностью  $P=0,95$  ( $t_P = 1,96$ ).

2 При измерении толщины древесины отсчет по штангенциркулю равен 49 мм. Среднее квадратическое отклонение отсчета  $\sigma_h = 0,5$  мм. Погрешность от износа губок штангенциркуля  $\Delta_S = -0,8$  мм. Определите доверительными границами для истинного значения толщины с вероятностью  $P=0,9973$  ( $t_P = 3$ ).

3 При измерении силы электрического тока в цепи амперметр показывает 6,3 А. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_I = 0,2$  А. Погрешность от подключения амперметра в сеть  $\Delta_S = -0,1$  А. Определите доверительными границами для истинного значения силы тока с вероятностью  $P=0,95$  ( $t_P = 1,96$ ).

4 При измерении электрического сопротивления нагрузки омметр показывает 85 Ом. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_R = 1$  Ом. Погрешность от подключения омметра в сеть  $\Delta_S = -2$  Ом. Определите доверительные границы для истинного значения сопротивления с вероятностью  $P=0,9544$  ( $t_P = 2$ ).

5 При измерении падения напряжения вольтметр показывает 36 В. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_U = 0,5$  В. Погрешность от подключения вольтметра в сеть  $\Delta_S = -1$  В. Определите доверительные границы для истинного значения падения напряжения с вероятностью  $P=0,95$  ( $t_P = 1,96$ ) можно записать ...

6 При измерении толщины древесины отсчет по штангенциркулю равен 49 мм. Среднее квадратическое отклонение отсчета  $\sigma_h = 0,5$  мм. Погрешность от износа губок штангенциркуля  $\Delta_S = -0,8$  мм. Определите доверительные границы для истинного значения толщины с вероятностью  $P=0,9973$  ( $t_P = 3$ ).

7 При испытании материала на растяжение измерением получены значения силы  $F = 903$  Н и диаметра стержня  $d = 10$  мм. Средние квадратические отклонения погрешности измерения этих параметров:  $\sigma_F = 5$  Н,  $\sigma_d = 0,05$  мм. Укажите доверительные границы для истинного значения напряжения с вероятностью  $P=0,95$  ( $t_P = 1,96$ ), если предел прочности определяется по формуле  $\sigma_1 = 4F/\pi d^2$ . Значение погрешности округляется до одной значащей цифры.

8 Амперметр с пределами измерений 0...10 А показывает 8 А. Погрешность от подключения амперметра в цепь  $\Delta_S = -0,2$  А. Среднее квадратическое отклоне-

ние показаний прибора  $\sigma_I = 0,3$  А. Определите доверительный интервал для истинного значения измеряемой силы тока в цепи с вероятностью  $P=0,9544$  ( $t_p = 2$ ).

9 Коэффициент трения определяется по формуле  $k_{mp} = F_{mp}/F_N$ . Измерением получены значения:  $F_{mp} = 50 \pm 0,5$  Н,  $F_N = 1000 \pm 10$  Н. Найдите результат определения  $k_{mp}$ .

10 Для определения силы инерции измерялись масса тела  $m = 100 \pm 1$  кг и ускорение  $a = 2 \pm 0,05$  м/с<sup>2</sup>.  $F = m \cdot a$ . Определите предельную погрешность измерения силы.

11 Электрическая мощность  $P$  определяется по результатам измерений падения напряжения  $U = 220$  В и силы тока  $I = 5$  А.  $P = U \cdot I$ . Средние квадратические отклонения показаний: вольтметра  $\sigma_U = 1$  В, амперметра  $\sigma_I = 0,04$  А. Определите результат измерения мощности с вероятностью  $P = 0,9944$  ( $t_p = 2,77$ ).

12 При многократном измерении длины  $L$  получены значения в мм: 91; 90; 95; 90; 93; 91; 94. Определите доверительный интервал для истинного значения длины с вероятностью  $P=0,99$  ( $t_p = 3,707$ ).

13 Результаты многократного измерения диаметра детали (мм) следующие: 42,06; 41,93; 41,87; 41,97; 41,93. Систематическая погрешность, вызванная износом губок штангенциркуля, составляет (+0,07 мм). Определите результат измерения при доверительной вероятности  $P=0,95$  (относительная ширина доверительного интервала  $t$  при числе степеней свободы  $k = 4$  составит  $t=2,776$ ).

14 При многократном взвешивании массы  $m$  получены значения в кг: 102; 97; 105; 100; 98; 102; 97; 99. Определите доверительный интервал для истинного значения массы с вероятностью  $P=0,98$  ( $t_p = 2,998$ ) равен.

15 При многократном измерении силы  $F$  получены значения в Н: 263; 268; 273; 265; 267; 261; 266; 264; 267. Определите доверительный интервал для истинного значения силы с вероятностью  $P=0,90$  ( $t_p = 1,86$ ) равен ...

16 При многократном взвешивании массы  $m$  получены значения в кг: 94; 98; 101; 96; 94; 93; 97; 95; 96. Определите доверительный интервал для истинного значения массы с вероятностью  $P=0,98$  ( $t_p = 2,986$ ).

## Комплект заданий по типовому расчету (контрольное индивидуальное задание)

### 1 Обработка результатов однократных и многократных измерений Задание 1.1 Обработка однократных прямых измерений

**Таблица 1**

Первая цифра задания	Условие задания	Вторая цифра задания	Показание СИ	Погрешность прибора	Среднеквадратическая погрешность $\sigma$	Вероятность $P(t_p)$
1	2	3	4	5	6	7
0	Вольтметр показывает значение $U$ . Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_U$ . Погрешность от подключения вольтметра в цепь (изменение напряжения) равна $\Delta_U$ . Определить истинное значение напряжения с вероятностью $P(t_p)$	0	$U=230$ В	$\Delta_S = -1$ В	$\sigma_U = 2$ В	$P=0,9544 (t_p=2)$
0		1	$U=360$ В	$\Delta_S = -3$ В	$\sigma_U = 3,5$ В	$P=0,9973 (t_p=3)$
0		2	$U=220$ В	$\Delta_S = +1$ В	$\sigma_U = 1,7$ В	$P=0,95(t_p=1,96)$
0		3	$U=235$ В	$\Delta_S = -0,5$ В	$\sigma_U = 2,2$ В	$P=0,9544 (t_p=2)$
0		4	$U=183$ В	$\Delta_S = -2$ В	$\sigma_U = 3,4$ В	$P=0,9973 (t_p=3)$
0		5	$U=214$ В	$\Delta_S = +1$ В	$\sigma_U = 1,1$ В	$P=0,95(t_p=1,96)$
0		6	$U=118$ В	$\Delta_S = -1$ В	$\sigma_U = 1,6$ В	$P=0,9944(t_p=2,77)$
0		7	$U=39$ В	$\Delta_S = -0,5$ В	$\sigma_U = 3,3$ В	$P=0,9544 (t_p=2)$
0		8	$U=116$ В	$\Delta_S = +1$ В	$\sigma_U = 2,1$ В	$P=0,9973 (t_p=3)$
0		9	$U=221$ В	$\Delta_S = +0,5$ В	$\sigma_U = 2,9$ В	$P=0,9944(t_p=2,77)$
1	При взвешивании массы груза весы показывают $m$ . Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_m$ . Погрешность градуировки весов $\Delta_S$ . Определите доверительные границы для истинного значения массы с вероятностью $P(t_p)$ .	0	$m=50,7$ кг	$\Delta_S= +0,3$ кг	$\sigma_m=0,5$ кг	$P=0,95(t_p=1,96)$
1		1	$m=114,3$ кг	$\Delta_S= -0,5$ кг	$\sigma_m=1,5$ кг	$P=0,9973 (t_p=3)$
1		2	$m=1250,7$ кг	$\Delta_S= +3,4$ кг	$\sigma_m=2,5$ кг	$P=0,95(t_p=1,96)$
1		3	$m=52,7$ кг	$\Delta_S= +0,1$ кг	$\sigma_m=0,6$ кг	$P=0,9544 (t_p=2)$
1		4	$m=111,8$ кг	$\Delta_S= -0,7$ кг	$\sigma_m=1,4$ кг	$P=0,9973 (t_p=3)$
1		5	$m=1357$ кг	$\Delta_S= -1,4$ кг	$\sigma_m=2,3$ кг	$P=0,95(t_p=1,96)$
1		6	$m=80,7$ кг	$\Delta_S= +0,5$ кг	$\sigma_m=0,8$ кг	$P=0,9944(t_p=2,77)$
1		7	$m=124,3$ кг	$\Delta_S= -0,3$ кг	$\sigma_m=1,1$ кг	$P=0,9544 (t_p=2)$
1		8	$m=125,3$ кг	$\Delta_S= -3,0$ кг	$\sigma_m=2,2$ кг	$P=0,9973 (t_p=3)$
1		9	$m=70,2$ кг	$\Delta_S= -0,1$ кг	$\sigma_m=0,9$ кг	$P=0,9944(t_p=2,77)$
2	При измерении толщины древесины отсчет по штангенциркулю равен $h$ . Среднее квадратическое отклонение отсчета $\sigma_h$ . Погрешность от износа губок штангенциркуля $\Delta_S$ . Определите доверительные границы для истинного значения толщины с вероятностью $P(t_p)$ .	0	$h=49$ мм	$\Delta_S = -0,8$ мм	$\sigma_h = 0,5$ мм	$P=0,9973 (t_p=3)$
2		1	$h=28$ мм	$\Delta_S = +0,5$ мм	$\sigma_h = 0,4$ мм	$P=0,95(t_p=1,96)$
2		2	$h=88$ мм	$\Delta_S = +0,8$ мм	$\sigma_h = 1,5$ мм	$P=0,9544 (t_p=2)$
2		3	$h=66$ мм	$\Delta_S = -0,4$ мм	$\sigma_h = 1,6$ мм	$P=0,9973 (t_p=3)$
2		4	$h=23$ мм	$\Delta_S = +0,2$ мм	$\sigma_h = 0,1$ мм	$P=0,95(t_p=1,96)$
2		5	$h=80$ мм	$\Delta_S = +0,3$ мм	$\sigma_h = 1,0$ мм	$P=0,9944(t_p=2,77)$
2		6	$h=19$ мм	$\Delta_S = -0,1$ мм	$\sigma_h = 0,5$ мм	$P=0,9544 (t_p=2)$
2		7	$h=48$ мм	$\Delta_S = +0,7$ мм	$\sigma_h = 0,8$ мм	$P=0,9973 (t_p=3)$
2		8	$h=108$ мм	$\Delta_S = +1,8$ мм	$\sigma_h = 2,5$ мм	$P=0,9944(t_p=2,77)$
2		9	$h=16$ мм	$\Delta_S = -0,2$ мм	$\sigma_h = 0,3$ мм	$P=0,9544 (t_p=2)$

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
3	При измерении силы электр. тока в цепи амперметр показывает $I$ . Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_I$ . Погрешность от подключения амперметра в сеть $\Delta_S$ . Определите доверительные границы для истинного значения силы тока с вероятностью $P(t_p)$	0	$I=6,3$ А	$\Delta_S = -0,1$ А	$\sigma_I = 0,2$ А	$P=0,95(t_p=1,96)$
3		1	$I=13$ А	$\Delta_S = +0,4$ А	$\sigma_I = 0,3$ А	$P=0,9973(t_p=3)$
3		2	$I=3$ А	$\Delta_S = -0,1$ А	$\sigma_I = 0,4$ А	$P=0,95(t_p=1,96)$
3		3	$I=3,6$ А	$\Delta_S = -0,5$ А	$\sigma_I = 0,6$ А	$P=0,9544(t_p=2)$
3		4	$I=10$ А	$\Delta_S = +0,7$ А	$\sigma_I = 0,5$ А	$P=0,9973(t_p=3)$
3		5	$I=3,7$ А	$\Delta_S = -0,1$ А	$\sigma_I = 0,4$ А	$P=0,95(t_p=1,96)$
3		6	$I=1,3$ А	$\Delta_S = -0,2$ А	$\sigma_I = 0,7$ А	$P=0,9944(t_p=2,77)$
3		7	$I=24$ А	$\Delta_S = +2,4$ А	$\sigma_I = 0,65$ А	$P=0,9544(t_p=2)$
3		8	$I=3,9$ А	$\Delta_S = -0,6$ А	$\sigma_I = 1,4$ А	$P=0,9973(t_p=3)$
3		9	$I=1$ А	$\Delta_S = +0,2$ А	$\sigma_I = 0,3$ А	$P=0,9944(t_p=2,77)$
4	При измерении электр. сопротивления нагрузки омметр показывает $R$ . Среднее квадр.отклонение показаний $\sigma_R$ . Погрешность от подключения омметра в сеть $\Delta_S$ . Определите доверительные границы для истинного значения сопротивления с вероятностью $P(t_p)$	0	$R=85$ Ом	$\Delta_S = -2$ Ом	$\sigma_R = 1$ Ом	$P=0,9544(t_p=2)$
4		1	$R=15$ Ом	$\Delta_S = +1$ Ом	$\sigma_R = 0,5$ Ом	$P=0,9973(t_p=3)$
4		2	$R=112$ Ом	$\Delta_S = -3,5$ Ом	$\sigma_R = 1,5$ Ом	$P=0,95(t_p=1,96)$
4		3	$R=82$ Ом	$\Delta_S = -3$ Ом	$\sigma_R = 1,2$ Ом	$P=0,9544(t_p=2)$
4		4	$R=19$ Ом	$\Delta_S = +1,5$ Ом	$\sigma_R = 2,5$ Ом	$P=0,9973(t_p=3)$
4		5	$R=131$ Ом	$\Delta_S = -2,5$ Ом	$\sigma_R = 1,4$ Ом	$P=0,95(t_p=1,96)$
4		6	$R=77$ Ом	$\Delta_S = -2,2$ Ом	$\sigma_R = 1,3$ Ом	$P=0,9944(t_p=2,77)$
4		7	$R=36$ Ом	$\Delta_S = +1,5$ Ом	$\sigma_R = 4,5$ Ом	$P=0,9544(t_p=2)$
4		8	$R=166$ Ом	$\Delta_S = -5,5$ Ом	$\sigma_R = 3,5$ Ом	$P=0,9973(t_p=3)$
4		9	$R=90$ Ом	$\Delta_S = -3,1$ Ом	$\sigma_R = 1,6$ Ом	$P=0,9944(t_p=2,77)$
5	При измерении падения напряжения вольтметр показывает $U$ . Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_U$ . Погрешность от подключения вольтметра в сеть $\Delta_S$ . Определите доверительные границы для истинного значения падения напряжения с вероятностью $P(t_p)$	0	$U=36$ В	$\Delta_S = -1$ В	$\sigma_U = 0,5$ В	$P=0,95(t_p=1,96)$
5		1	$U=24$ В	$\Delta_S = +1$ В	$\sigma_U = 1$ В	$P=0,9973(t_p=3)$
5		2	$U=16$ В	$\Delta_S = -0,5$ В	$\sigma_U = 1,5$ В	$P=0,95(t_p=1,96)$
5		3	$U=39$ В	$\Delta_S = -2$ В	$\sigma_U = 0,8$ В	$P=0,9544(t_p=2)$
5		4	$U=21$ В	$\Delta_S = +2$ В	$\sigma_U = 1,3$ В	$P=0,9973(t_p=3)$
5		5	$U=11$ В	$\Delta_S = -1,5$ В	$\sigma_U = 1,6$ В	$P=0,95(t_p=1,96)$
5		6	$U=146$ В	$\Delta_S = -6$ В	$\sigma_U = 3,5$ В	$P=0,9944(t_p=2,77)$
5		7	$U=44$ В	$\Delta_S = +3$ В	$\sigma_U = 4$ В	$P=0,9544(t_p=2)$
5		8	$U=100$ В	$\Delta_S = -3,5$ В	$\sigma_U = 2,5$ В	$P=0,9973(t_p=3)$
5		9	$U=47$ В	$\Delta_S = -2$ В	$\sigma_U = 1,7$ В	$P=0,9944(t_p=2,77)$
6	При измерении температуры в помещении термометр показывает $T$ . Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_T$ . Систематическая погрешность измерения $\Delta_S$ . Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью $P(t_p)$	0	$T=26$ °С	$\Delta_S = +0,5$ °С	$\sigma_T = 0,3$ °С	$P=0,9973(t_p=3)$
6		1	$T=-20$ °С	$\Delta_S = -0,5$ °С	$\sigma_T = 0,4$ °С	$P=0,9544(t_p=2)$
6		2	$T=36$ °С	$\Delta_S = +1,5$ °С	$\sigma_T = 0,5$ °С	$P=0,9973(t_p=3)$
6		3	$T=6$ °С	$\Delta_S = +0,1$ °С	$\sigma_T = 0,2$ °С	$P=0,95(t_p=1,96)$
6		4	$T=-16$ °С	$\Delta_S = -0,5$ °С	$\sigma_T = 1,4$ °С	$P=0,9944(t_p=2,77)$
6		5	$T=-14$ °С	$\Delta_S = +1,5$ °С	$\sigma_T = 1,5$ °С	$P=0,9544(t_p=2)$
6		6	$T=16$ °С	$\Delta_S = +1,1$ °С	$\sigma_T = 0,9$ °С	$P=0,9973(t_p=3)$
6		7	$T=-2$ °С	$\Delta_S = -0,5$ °С	$\sigma_T = 1,4$ °С	$P=0,9944(t_p=2,77)$
6		8	$T=18$ °С	$\Delta_S = +2,5$ °С	$\sigma_T = 0,7$ °С	$P=0,9544(t_p=2)$
6		9	$T=-13$ °С	$\Delta_S = -1,3$ °С	$\sigma_T = 0,8$ °С	$P=0,9973(t_p=3)$

Таблица 1(продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
7	При измерении усилия динамометр показывает $F$ , погрешность градуировки равна $\Delta_S$ . Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_F$ . Укажите доверительный интервал для истинного значения измеряемого усилия с вероятностью $P(t_P)$	0	$F=1000\text{ H}$	$\Delta_S = -50\text{ H}$	$\sigma_F=10\text{ H}$	$P=0,9544(t_P=2)$
7		1	$F=180\text{ H}$	$\Delta_S = +5\text{ H}$	$\sigma_F=2\text{ H}$	$P=0,95(t_P=1,96)$
7		2	$F=830\text{ H}$	$\Delta_S = -80\text{ H}$	$\sigma_F=8\text{ H}$	$P=0,9544(t_P=2)$
7		3	$F=1300\text{ H}$	$\Delta_S = -150\text{ H}$	$\sigma_F=20\text{ H}$	$P=0,9973(t_P=3)$
7		4	$F=280\text{ H}$	$\Delta_S = +5\text{ H}$	$\sigma_F=2\text{ H}$	$P=0,95(t_P=1,96)$
7		5	$F=530\text{ H}$	$\Delta_S = -77\text{ H}$	$\sigma_F=12\text{ H}$	$P=0,9944(t_P=2,77)$
7		6	$F=1500\text{ H}$	$\Delta_S = -250\text{ H}$	$\sigma_F=30\text{ H}$	$P=0,9544(t_P=2)$
7		7	$F=380\text{ H}$	$\Delta_S = +15\text{ H}$	$\sigma_F=3\text{ H}$	$P=0,9973(t_P=3)$
7		8	$F=666\text{ H}$	$\Delta_S = -16\text{ H}$	$\sigma_F=6\text{ H}$	$P=0,9944(t_P=2,77)$
7		9	$F=63\text{ H}$	$\Delta_S = -6\text{ H}$	$\sigma_F=1,5\text{ H}$	$P=0,9544(t_P=2)$
8	Амперметр с пределами измерений $0 \dots 10\text{ A}$ показывает значение $I$ . Погрешность от подключения амперметра в сеть $\Delta_S$ . Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_I$ . Определите доверительные границы для истинного значения силы тока с вероятностью $P(t_P)$	0	$I=8\text{ A}$	$\Delta_S = -0,2\text{ A}$	$\sigma_I = 0,3\text{ A}$	$P=0,9544(t_P=2)$
8		1	$I=5\text{ A}$	$\Delta_S = +2,2\text{ A}$	$\sigma_I = 0,5\text{ A}$	$P=0,9973(t_P=3)$
8		2	$I=4\text{ A}$	$\Delta_S = -0,2\text{ A}$	$\sigma_I = 0,6\text{ A}$	$P=0,95(t_P=1,96)$
8		3	$I=7\text{ A}$	$\Delta_S = -0,3\text{ A}$	$\sigma_I = 0,4\text{ A}$	$P=0,9544(t_P=2)$
8		4	$I=2,3\text{ A}$	$\Delta_S = +0,2\text{ A}$	$\sigma_I = 0,1\text{ A}$	$P=0,9973(t_P=3)$
8		5	$I=3\text{ A}$	$\Delta_S = -1,5\text{ A}$	$\sigma_I = 0,7\text{ A}$	$P=0,95(t_P=1,96)$
8		6	$I=2\text{ A}$	$\Delta_S = -0,1\text{ A}$	$\sigma_I = 0,1\text{ A}$	$P=0,9944(t_P=2,77)$
8		7	$I=5,6\text{ A}$	$\Delta_S = +2,6\text{ A}$	$\sigma_I = 0,16\text{ A}$	$P=0,9544(t_P=2)$
8		8	$I=1,5\text{ A}$	$\Delta_S = -0,6\text{ A}$	$\sigma_I = 0,3\text{ A}$	$P=0,9973(t_P=3)$
8		9	$I=8,1\text{ A}$	$\Delta_S = -0,12\text{ A}$	$\sigma_I = 0,2\text{ A}$	$P=0,9944(t_P=2,77)$
9	При измерении давления в трубопроводе манометр показывает значение $p$ . Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_p$ . Погрешность градуировки прибора $\Delta_S$ . Определите доверительные границы для истинного значения давления с вероятностью $P(t_P)$	0	$p=19,7\text{ МПа}$	$\Delta_S = -0,3\text{ МПа}$	$\sigma_p=0,2\text{ МПа}$	$P=0,9973(t_P=3)$
9		1	$p=10,4\text{ МПа}$	$\Delta_S = +0,3\text{ МПа}$	$\sigma_p=0,3\text{ МПа}$	$P=0,9973(t_P=3)$
9		2	$p=9,8\text{ МПа}$	$\Delta_S = -0,1\text{ МПа}$	$\sigma_p=0,4\text{ МПа}$	$P=0,95(t_P=1,96)$
9		3	$p=21,6\text{ МПа}$	$\Delta_S = -0,6\text{ МПа}$	$\sigma_p=0,1\text{ МПа}$	$P=0,9544(t_P=2)$
9		4	$p=16,3\text{ МПа}$	$\Delta_S = +0,4\text{ МПа}$	$\sigma_p=0,5\text{ МПа}$	$P=0,9973(t_P=3)$
9		5	$p=9,1\text{ МПа}$	$\Delta_S = -0,2\text{ МПа}$	$\sigma_p=0,2\text{ МПа}$	$P=0,95(t_P=1,96)$
9		6	$p=18,5\text{ МПа}$	$\Delta_S = -0,6\text{ МПа}$	$\sigma_p=0,6\text{ МПа}$	$P=0,9944(t_P=2,77)$
9		7	$p=6,4\text{ МПа}$	$\Delta_S = +0,8\text{ МПа}$	$\sigma_p=0,5\text{ МПа}$	$P=0,9544(t_P=2)$
9		8	$p=2,8\text{ МПа}$	$\Delta_S = -0,1\text{ МПа}$	$\sigma_p=0,2\text{ МПа}$	$P=0,9973(t_P=3)$
9		9	$p=13,9\text{ МПа}$	$\Delta_S = -0,8\text{ МПа}$	$\sigma_p=0,4\text{ МПа}$	$P=0,9944(t_P=2,77)$



## Задание 1.2 Обработка результатов однократных косвенных измерений

Таблица 2

Первая цифра задания	Условие задания	Вторая цифра задания	Показания СИ	Показания СИ	Предельные погрешности измерения или среднеквадратические отклонения аргументов	Предельные погрешности измерения или среднеквадратические отклонения аргументов	Вероятность P ( $t_p$ )
1	2	3	4	5	6	7	8
0	При измерении силы инерции по зависимости $F = m \cdot a$ измерениями получены значения $m$ и $a$ . Среднеквадратические отклонения результатов измерений: $\sigma_m$ и $\sigma_a$ . Определить случайную составляющую погрешности силы $\varepsilon_F$ с вероятностью P ( $t_p$ )	0	$m=100$ кг	$a = 2$ м/с <sup>2</sup>	$\sigma_m=0,5$ кг	$\sigma_a=0,01$ м/с <sup>2</sup>	P=0,966 ( $t_p=2,12$ )
0		1	$m=85$ кг	$a = 1,5$ м/с <sup>2</sup>	$\sigma_m=1$ кг	$\sigma_a=0,02$ м/с <sup>2</sup>	P=0,9973 ( $t_p=3$ )
0		2	$m=44$ кг	$a = 3$ м/с <sup>2</sup>	$\sigma_m=1,5$ кг	$\sigma_a=0,03$ м/с <sup>2</sup>	P=0,95 ( $t_p=1,96$ )
0		3	$m=116$ кг	$a = 2,5$ м/с <sup>2</sup>	$\sigma_m=0,3$ кг	$\sigma_a=0,04$ м/с <sup>2</sup>	P=0,9544 ( $t_p=2$ )
0		4	$m=88$ кг	$a = 1,8$ м/с <sup>2</sup>	$\sigma_m=1,3$ кг	$\sigma_a=0,05$ м/с <sup>2</sup>	P=0,9973 ( $t_p=3$ )
0		5	$m=49$ кг	$a = 4$ м/с <sup>2</sup>	$\sigma_m=1,8$ кг	$\sigma_a=0,06$ м/с <sup>2</sup>	P=0,95 ( $t_p=1,96$ )
0		6	$m=200$ кг	$a = 5$ м/с <sup>2</sup>	$\sigma_m=3,5$ кг	$\sigma_a=0,1$ м/с <sup>2</sup>	P = 0,9944 ( $t_p=2,77$ )
0		7	$m=115$ кг	$a = 2,5$ м/с <sup>2</sup>	$\sigma_m=4$ кг	$\sigma_a=0,2$ м/с <sup>2</sup>	P=0,9544 ( $t_p=2$ )
0		8	$m=14$ кг	$a = 1$ м/с <sup>2</sup>	$\sigma_m=3,5$ кг	$\sigma_a=0,3$ м/с <sup>2</sup>	P=0,9973 ( $t_p=3$ )
0		9	$m=10$ кг	$a = 7$ м/с <sup>2</sup>	$\sigma_m=0,7$ кг	$\sigma_a=0,06$ м/с <sup>2</sup>	P = 0,9944 ( $t_p=2,77$ )
1	При испытании материала на растяжение измерением получены значения силы F и диаметра стержня d. Средние квадратические отклонения погрешности измерения этих параметров: $\sigma_F$ и $\sigma_d$ . Укажите доверительные границы для истинного значения напряжения с вероятностью P ( $t_p$ ), если предел прочности определяется по формуле $\sigma_1 = 4F/\pi d^2$ .	0	F = 903 Н	d = 10 мм	$\sigma_F = 5$ Н	$\sigma_d=0,05$ мм	P=0,95 ( $t_p=1,96$ )
1		1	F = 800 Н	d = 9 мм	$\sigma_F = 6$ Н	$\sigma_d=0,06$ мм	P=0,966 ( $t_p=2,12$ )
1		2	F = 718 Н	d = 8 мм	$\sigma_F = 7$ Н	$\sigma_d=0,09$ мм	P=0,95 ( $t_p=1,96$ )
1		3	F = 520 Н	d = 11 мм	$\sigma_F = 8$ Н	$\sigma_d=0,04$ мм	P=0,9544 ( $t_p=2$ )
1		4	F = 300 Н	d = 9 мм	$\sigma_F = 9$ Н	$\sigma_d=0,03$ мм	P=0,9973 ( $t_p=3$ )
1		5	F = 950 Н	d = 8 мм	$\sigma_F = 4$ Н	$\sigma_d=0,08$ мм	P=0,95 ( $t_p=1,96$ )
1		6	F = 946 Н	d = 12 мм	$\sigma_F = 2$ Н	$\sigma_d=0,02$ мм	P = 0,9944 ( $t_p=2,77$ )
1		7	F = 899 Н	d = 7 мм	$\sigma_F = 3$ Н	$\sigma_d=0,1$ мм	P=0,9544 ( $t_p=2$ )
1		8	F = 777 Н	d = 6 мм	$\sigma_F = 4$ Н	$\sigma_d=0,08$ мм	P=0,9973 ( $t_p=3$ )
1		9	F = 980 Н	d = 13 мм	$\sigma_F = 9$ Н	$\sigma_d=0,09$ мм	P = 0,9944 ( $t_p=2,77$ )
2	Коэффициент трения определяется по формуле $k_{mp}=F_{mp}/F_N$ . Измерением получены значения: $F_{mp}= X \pm \Delta_{mp}$ , $F_N = Y \pm \Delta_N$ . Запишите результат определения $k_{mp}$ с вероятностью P ( $t_p$ )	0	X = 50 Н	Y = 1000 Н	$\Delta_{mp}=\pm 0,5$ Н	$\Delta_N=\pm 10$ Н	P=0,95 ( $t_p=1,96$ )
2		1	X = 40 Н	Y = 1100 Н	$\Delta_{mp}=\pm 0,4$ Н	$\Delta_N=\pm 8$ Н	P=0,966 ( $t_p=2,12$ )
2		2	X = 30 Н	Y = 900 Н	$\Delta_{mp}=\pm 0,6$ Н	$\Delta_N=\pm 12$ Н	P=0,95 ( $t_p=1,96$ )
2		3	X = 60 Н	Y = 1040 Н	$\Delta_{mp}=\pm 0,7$ Н	$\Delta_N=\pm 9$ Н	P=0,9544 ( $t_p=2$ )
2		4	X = 45 Н	Y = 1116 Н	$\Delta_{mp}=\pm 0,3$ Н	$\Delta_N=\pm 7$ Н	P=0,9973 ( $t_p=3$ )
2		5	X = 20 Н	Y = 800 Н	$\Delta_{mp}=\pm 0,9$ Н	$\Delta_N=6$ Н	P=0,95 ( $t_p=1,96$ )
2		6	X = 55 Н	Y = 1200 Н	$\Delta_{mp}=\pm 0,8$ Н	$\Delta_N=\pm 15$ Н	P = 0,9944 ( $t_p=2,77$ )
2		7	X = 47 Н	Y = 1300 Н	$\Delta_{mp}=\pm 0,2$ Н	$\Delta_N=\pm 14$ Н	P=0,9544 ( $t_p=2$ )
2		8	X = 35 Н	Y = 800 Н	$\Delta_{mp}=\pm 0,1$ Н	$\Delta_N=\pm 13$ Н	P=0,9973 ( $t_p=3$ )
2		9	X = 85 Н	Y = 1423 Н	$\Delta_{mp}=\pm 0,6$ Н	$\Delta_N=\pm 11$ Н	P = 0,9944 ( $t_p=2,77$ )

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Для определения силы инерции измерялись масса тела $m = X \pm \Delta_m$ и ускорение $a = Y \pm \Delta_a$ . $F = m \cdot a$ . Определите предельную погрешность измерения силы с вероятностью $P$ ( $t_p$ )	0	$X = 100 \text{ кг}$	$Y = 2 \text{ м/с}^2$	$\Delta_m = \pm 1 \text{ кг}$	$\Delta_a = \pm 0,05 \text{ м/с}^2$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
3		1	$X = 90 \text{ кг}$	$Y = 2,5 \text{ м/с}^2$	$\Delta_m = \pm 2 \text{ кг}$	$\Delta_a = \pm 0,06 \text{ м/с}^2$	$P = 0,966$ ( $t_p = 2,12$ )
3		2	$X = 115 \text{ кг}$	$Y = 3 \text{ м/с}^2$	$\Delta_m = \pm 3 \text{ кг}$	$\Delta_a = \pm 0,04 \text{ м/с}^2$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
3		3	$X = 106 \text{ кг}$	$Y = 1 \text{ м/с}^2$	$\Delta_m = \pm 1,2 \text{ кг}$	$\Delta_a = \pm 0,03 \text{ м/с}^2$	$P = 0,9544$ ( $t_p = 2$ )
3		4	$X = 76 \text{ кг}$	$Y = 2,8 \text{ м/с}^2$	$\Delta_m = \pm 4 \text{ кг}$	$\Delta_a = \pm 0,02 \text{ м/с}^2$	$P = 0,9973$ ( $t_p = 3$ )
3		5	$X = 121 \text{ кг}$	$Y = 4 \text{ м/с}^2$	$\Delta_m = \pm 2 \text{ кг}$	$\Delta_a = \pm 0,01 \text{ м/с}^2$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
3		6	$X = 55 \text{ кг}$	$Y = 2 \text{ м/с}^2$	$\Delta_m = \pm 5 \text{ кг}$	$\Delta_a = \pm 0,07 \text{ м/с}^2$	$P = 0,9944$ ( $t_p = 2,77$ )
3		7	$X = 94 \text{ кг}$	$Y = 2,2 \text{ м/с}^2$	$\Delta_m = \pm 1,5 \text{ кг}$	$\Delta_a = \pm 0,08 \text{ м/с}^2$	$P = 0,9544$ ( $t_p = 2$ )
3		8	$X = 145 \text{ кг}$	$Y = 5 \text{ м/с}^2$	$\Delta_m = \pm 1,3 \text{ кг}$	$\Delta_a = \pm 0,09 \text{ м/с}^2$	$P = 0,9973$ ( $t_p = 3$ )
3		9	$X = 450 \text{ кг}$	$Y = 6 \text{ м/с}^2$	$\Delta_m = \pm 6 \text{ кг}$	$\Delta_a = \pm 0,1 \text{ м/с}^2$	$P = 0,9944$ ( $t_p = 2,77$ )
4	Электрическая мощность $P$ определяется по результатам измерений падения напряжения $U$ и силы тока $I$ . $P = U \cdot I$ . Средние квадратические отклонения показаний: вольтметра $\sigma_U$ , амперметра $\sigma_I$ . Определите результат измерения мощности с вероятностью $P$ ( $t_p$ )	0	$U = 220 \text{ В}$	$I = 5 \text{ А}$	$\sigma_U = 1 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,04 \text{ А}$	$P = 0,9944$ ( $t_p = 2,77$ )
4		1	$U = 200 \text{ В}$	$I = 6 \text{ А}$	$\sigma_U = 2 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,05 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
4		2	$U = 190 \text{ В}$	$I = 7 \text{ А}$	$\sigma_U = 3 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,03 \text{ А}$	$P = 0,966$ ( $t_p = 2,12$ )
4		3	$U = 236 \text{ В}$	$I = 8 \text{ А}$	$\sigma_U = 1,5 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,02 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
4		4	$U = 380 \text{ В}$	$I = 4 \text{ А}$	$\sigma_U = 2,5 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,01 \text{ А}$	$P = 0,9544$ ( $t_p = 2$ )
4		5	$U = 364 \text{ В}$	$I = 2 \text{ А}$	$\sigma_U = 4 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,06 \text{ А}$	$P = 0,9973$ ( $t_p = 3$ )
4		6	$U = 228 \text{ В}$	$I = 3,5 \text{ А}$	$\sigma_U = 3,5 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,07 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
4		7	$U = 126 \text{ В}$	$I = 3 \text{ А}$	$\sigma_U = 4,5 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,08 \text{ А}$	$P = 0,9944$ ( $t_p = 2,77$ )
4		8	$U = 197 \text{ В}$	$I = 1,7 \text{ А}$	$\sigma_U = 5 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,09 \text{ А}$	$P = 0,9544$ ( $t_p = 2$ )
4		9	$U = 129 \text{ В}$	$I = 7,5 \text{ А}$	$\sigma_U = 2,5 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,1 \text{ А}$	$P = 0,9973$ ( $t_p = 3$ )
5	Электрическая мощность $P$ определяется по результатам измерений падения напряжения $U = X \pm \Delta_U$ и силы тока $I = Y \pm \Delta_I$ . $P = U \cdot I$ . Определите предельные границы истинного значения мощности с вероятностью $P$ ( $t$ )	0	$X = 220 \text{ В}$	$Y = 5 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 3 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,1 \text{ А}$	$P = 0,9944$ ( $t_p = 2,77$ )
5		1	$X = 228 \text{ В}$	$Y = 3,5 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 2 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,2 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
5		2	$X = 126 \text{ В}$	$Y = 3 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 1 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,3 \text{ А}$	$P = 0,966$ ( $t_p = 2,12$ )
5		3	$X = 197 \text{ В}$	$Y = 1,7 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 3 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,4 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
5		4	$X = 129 \text{ В}$	$Y = 7,5 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 4 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,07 \text{ А}$	$P = 0,9544$ ( $t_p = 2$ )
5		5	$X = 200 \text{ В}$	$Y = 6 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 5 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,03 \text{ А}$	$P = 0,9973$ ( $t_p = 3$ )
5		6	$X = 190 \text{ В}$	$Y = 7 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 6 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,04 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
5		7	$X = 236 \text{ В}$	$Y = 8 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 7 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,08 \text{ А}$	$P = 0,9944$ ( $t_p = 2,77$ )
5		8	$X = 380 \text{ В}$	$Y = 4 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 8 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,09 \text{ А}$	$P = 0,9544$ ( $t_p = 2$ )
5		9	$X = 364 \text{ В}$	$Y = 2 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 9 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,06 \text{ А}$	$P = 0,9973$ ( $t_p = 3$ )
6	Электрическое сопротивление нагрузки изменяется по закону Ома $R = U/I$ . При измерении силы тока $I$ и напряжения $U$ получены значения $U = X \pm \Delta_U$ , $I = Y \pm \Delta_I$ . Запишите результат измерения с вероятностью $P$ ( $t_p$ )	0	$X = 397 \text{ В}$	$Y = 6 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 1 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,09 \text{ А}$	$P = 0,9944$ ( $t_p = 2,77$ )
6		1	$X = 90 \text{ В}$	$Y = 2,3 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 2 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,04 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
6		2	$X = 109 \text{ В}$	$Y = 2,7 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 3 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,01 \text{ А}$	$P = 0,966$ ( $t_p = 2,12$ )
6		3	$X = 76 \text{ В}$	$Y = 1,3 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 4 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,06 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
6		4	$X = 108 \text{ В}$	$Y = 2,9 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 5 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,07 \text{ А}$	$P = 0,9544$ ( $t_p = 2$ )
6		5	$X = 88 \text{ В}$	$Y = 2,4 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 2 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,08 \text{ А}$	$P = 0,9973$ ( $t_p = 3$ )
6		6	$X = 1000 \text{ В}$	$Y = 26 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 7 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,2 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ )
6		7	$X = 940 \text{ В}$	$Y = 23 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 9 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,4 \text{ А}$	$P = 0,9944$ ( $t_p = 2,77$ )
6		8	$X = 709 \text{ В}$	$Y = 12 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 3 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,1 \text{ А}$	$P = 0,9544$ ( $t_p = 2$ )
6		9	$X = 46 \text{ В}$	$Y = 1,8 \text{ А}$	$\Delta_U = \pm 2 \text{ В}$	$\Delta_I = \pm 0,05 \text{ А}$	$P = 0,9973$ ( $t_p = 3$ )

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Электрическое сопротивление нагрузки изменяется по закону Ома $R=U/I$ . Средние квадратические отклонения показаний: вольтметра $\sigma_U$ , амперметра $\sigma_I$ . Определите результат измерения мощности с вероятностью $P$ ( $t_P$ )	0	$U = 220 \text{ В}$	$I = 5 \text{ А}$	$\sigma_U = 1 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,04 \text{ А}$	$P = 0,9944$ ( $t_P = 2,77$ )
7		1	$U = 108 \text{ В}$	$I = 2,9 \text{ А}$	$\sigma_U = 2 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,01 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_P = 1,96$ )
7		2	$U = 88 \text{ В}$	$I = 2,4 \text{ А}$	$\sigma_U = 3 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,02 \text{ А}$	$P = 0,966$ ( $t_P = 2,12$ )
7		3	$U = 1000 \text{ В}$	$I = 26 \text{ А}$	$\sigma_U = 4 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,03 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_P = 1,96$ )
7		4	$U = 940 \text{ В}$	$I = 23 \text{ А}$	$\sigma_U = 1 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,04 \text{ А}$	$P = 0,9544$ ( $t_P = 2$ )
7		5	$U = 709 \text{ В}$	$I = 12 \text{ А}$	$\sigma_U = 2 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,01 \text{ А}$	$P = 0,9973$ ( $t_P = 3$ )
7		6	$U = 46 \text{ В}$	$I = 1,8 \text{ А}$	$\sigma_U = 3 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,02 \text{ А}$	$P = 0,95$ ( $t_P = 1,96$ )
7		7	$U = 90 \text{ В}$	$I = 2,3 \text{ А}$	$\sigma_U = 4 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,03 \text{ А}$	$P = 0,9944$ ( $t_P = 2,77$ )
7		8	$U = 109 \text{ В}$	$I = 2,7 \text{ А}$	$\sigma_U = 1 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,04 \text{ А}$	$P = 0,9544$ ( $t_P = 2$ )
7		9	$U = 76 \text{ В}$	$I = 1,3 \text{ А}$	$\sigma_U = 2 \text{ В}$	$\sigma_I = 0,01 \text{ А}$	$P = 0,9973$ ( $t_P = 3$ )
8	Предел прочности определяется по формуле $\sigma_1 = 4F/\pi d^2$ . При измерении силы $F$ и диаметра стержня $d$ получены значения $F = X \pm \Delta_F$ , $d = Y \pm \Delta_d$ . Запишите результат измерения с вероятностью $P$ ( $t_P$ )	0	$X = 903 \text{ Н}$	$Y = 10 \text{ мм}$	$\Delta_F = \pm 5 \text{ Н}$	$\Delta_d = \pm 0,05 \text{ мм}$	$P = 0,95$ ( $t_P = 1,96$ )
8		1	$X = 870 \text{ Н}$	$Y = 9 \text{ мм}$	$\Delta_F = \pm 4 \text{ Н}$	$\Delta_d = \pm 0,04 \text{ мм}$	$P = 0,966$ ( $t_P = 2,12$ )
8		2	$X = 630 \text{ Н}$	$Y = 8 \text{ мм}$	$\Delta_F = \pm 3 \text{ Н}$	$\Delta_d = \pm 0,03 \text{ мм}$	$P = 0,95$ ( $t_P = 1,96$ )
8		3	$X = 987 \text{ Н}$	$Y = 11 \text{ мм}$	$\Delta_F = \pm 6 \text{ Н}$	$\Delta_d = \pm 0,06 \text{ мм}$	$P = 0,9544$ ( $t_P = 2$ )
8		4	$X = 1870 \text{ Н}$	$Y = 15 \text{ мм}$	$\Delta_F = \pm 8 \text{ Н}$	$\Delta_d = \pm 0,08 \text{ мм}$	$P = 0,9973$ ( $t_P = 3$ )
8		5	$X = 1690 \text{ Н}$	$Y = 18 \text{ мм}$	$\Delta_F = \pm 7 \text{ Н}$	$\Delta_d = \pm 0,07 \text{ мм}$	$P = 0,95$ ( $t_P = 1,96$ )
8		6	$X = 665 \text{ Н}$	$Y = 6 \text{ мм}$	$\Delta_F = \pm 2 \text{ Н}$	$\Delta_d = \pm 0,09 \text{ мм}$	$P = 0,9944$ ( $t_P = 2,77$ )
8		7	$X = 780 \text{ Н}$	$Y = 9 \text{ мм}$	$\Delta_F = \pm 4 \text{ Н}$	$\Delta_d = \pm 0,07 \text{ мм}$	$P = 0,9544$ ( $t_P = 2$ )
8		8	$X = 333 \text{ Н}$	$Y = 5 \text{ мм}$	$\Delta_F = \pm 1 \text{ Н}$	$\Delta_d = \pm 0,01 \text{ мм}$	$P = 0,9973$ ( $t_P = 3$ )
8		9	$X = 13 \text{ Н}$	$Y = 2 \text{ мм}$	$\Delta_F = \pm 2 \text{ Н}$	$\Delta_d = \pm 0,01 \text{ мм}$	$P = 0,9944$ ( $t_P = 2,77$ )
9	Коэффициент трения определяется по формуле $k_{mp} = F_{mp}/F_N$ , где $F_{mp}$ -сила трения ( $H$ ), $F_N$ -сила реакции опоры ( $H$ ). Средние квадратические отклонения показаний: силы трения $\sigma_{mp}$ , силы реакции опоры $\sigma_N$ . Определите результат измерения мощности с вероятностью $P$ ( $t_P$ )	0	$F_{mp} = 50 \text{ Н}$	$F_N = 1000 \text{ Н}$	$\sigma_{mp} = \pm 0,5 \text{ Н}$	$\sigma_N = \pm 10 \text{ Н}$	$P = 0,95$ ( $t_P = 1,96$ )
9		1	$F_{mp} = 45 \text{ Н}$	$F_N = 970 \text{ Н}$	$\sigma_{mp} = \pm 0,4 \text{ Н}$	$\sigma_N = \pm 9 \text{ Н}$	$P = 0,966$ ( $t_P = 2,12$ )
9		2	$F_{mp} = 76 \text{ Н}$	$F_N = 1120 \text{ Н}$	$\sigma_{mp} = \pm 0,6 \text{ Н}$	$\sigma_N = \pm 11 \text{ Н}$	$P = 0,95$ ( $t_P = 1,96$ )
9		3	$F_{mp} = 58 \text{ Н}$	$F_N = 1030 \text{ Н}$	$\sigma_{mp} = \pm 0,7 \text{ Н}$	$\sigma_N = \pm 8 \text{ Н}$	$P = 0,9544$ ( $t_P = 2$ )
9		4	$F_{mp} = 38 \text{ Н}$	$F_N = 780 \text{ Н}$	$\sigma_{mp} = \pm 0,3 \text{ Н}$	$\sigma_N = \pm 7 \text{ Н}$	$P = 0,9973$ ( $t_P = 3$ )
9		5	$F_{mp} = 63 \text{ Н}$	$F_N = 1430 \text{ Н}$	$\sigma_{mp} = \pm 0,8 \text{ Н}$	$\sigma_N = \pm 12 \text{ Н}$	$P = 0,95$ ( $t_P = 1,96$ )
9		6	$F_{mp} = 60 \text{ Н}$	$F_N = 1500 \text{ Н}$	$\sigma_{mp} = \pm 0,9 \text{ Н}$	$\sigma_N = \pm 18 \text{ Н}$	$P = 0,9944$ ( $t_P = 2,77$ )
9		7	$F_{mp} = 25 \text{ Н}$	$F_N = 570 \text{ Н}$	$\sigma_{mp} = \pm 0,2 \text{ Н}$	$\sigma_N = \pm 7 \text{ Н}$	$P = 0,9544$ ( $t_P = 2$ )
9		8	$F_{mp} = 46 \text{ Н}$	$F_N = 1120 \text{ Н}$	$\sigma_{mp} = \pm 0,6 \text{ Н}$	$\sigma_N = \pm 11 \text{ Н}$	$P = 0,9973$ ( $t_P = 3$ )
9		9	$F_{mp} = 20 \text{ Н}$	$F_N = 600 \text{ Н}$	$\sigma_{mp} = \pm 0,1 \text{ Н}$	$\sigma_N = \pm 5 \text{ Н}$	$P = 0,9944$ ( $t_P = 2,77$ )

## Задание 1.3

### Обработка результатов многократных измерений

Таблица 3

Первая цифра задания	Условие задания	Вторая цифра задания	Количество измерений $n$	Результаты измерений
1	2	3	4	5
0	Количество многократного измерения длины детали $L$ равно $n$ . Систематическая погрешность показаний составляет ( $\Delta_s=+0,01$ мм). Запишите результат измерений при доверительной вероятности $P=0,99$ (относительная ширина доверительного интервала $t$ при числе степеней свободы $k=4$ составит $t=2,776$ )	0	5	80,003; 80,000; 79,998; 80,000; 79,998 (мм)
0		1	6	14,12; 14,15; 14,11; 14,16; 14,17; 14,13 (мм)
0		2	7	53,94; 53,95; 53,90; 53,97; 53,90; 53,91; 53,92(мм)
0		3	8	5,13; 5,16; 5,10; 5,14; 5,18; 5,17; 5,18; 5,12 (мм)
0		4	9	6,1; 6,3; 6,0; 6,4; 6,7; 6,5; 6,4; 6,2; 6,1 (мм)
0		5	10	3,7; 3,8; 3,7; 3,9; 3,8; 3,6; 3,4; 3,5; 3,6; 3,7(мм)
0		6	11	8,1; 8,2; 8,3; 8,4; 8,1; 8,2; 8,3; 8,4; 8,3; 8,4; 8,0(мм)
0		7	5	36,005; 36,001; 35,996; 36,000; 35,999 (мм)
0		8	6	20,003; 20,001; 19,998; 20,000; 19,998; 20,002(мм)
0		9	7	58,92; 58,95; 58,90; 58,97; 58,91; 58,91; 58,92(мм)
1	При многократном взвешивании массы $m$ в кг проведено $n$ измерений. Определите доверительный интервал для истинного значения массы с вероятностью $P=0,98$ ( $t_p =2,998$ )	0	8	102; 97; 105; 100; 98; 102; 97; 99 (кг)
1		1	9	152; 147; 155; 150; 148; 152; 147; 149; 151 (кг)
1		2	10	43; 48; 44; 46; 45; 46; 47; 48; 48; 44 (кг)
1		3	11	9; 8; 7; 10; 11; 10; 9; 7; 8; 10; 11 (кг)
1		4	12	9; 7; 8; 10; 11; 9; 8; 7; 10; 11; 10; 7 (кг)
1		5	5	16,005; 16,001; 15,996; 16,000; 15,999 (кг)
1		6	6	14,22; 14,35; 14,31; 14,26; 14,27; 14,33 (кг)
1		7	7	58,95; 58,95; 58,93; 58,97; 58,94; 58,94; 58,92 (кг)
1		8	5	76,005; 76,004; 75,996; 76,002; 75,999 (кг)
1		9	8	94; 96; 95; 96; 97; 98; 98; 99 (кг)
2	При многократном измерении температуры в производственном помещении получено $n$ значений в градусах Цельсия ( $^{\circ}\text{C}$ ). Укажите доверительные границы истинной температуры в помещении с вероятностью $P=0,95$ ( $t_p =2,365$ ).	0	8	20,4; 20,2; 20,0; 20,5; 19,7; 20,3; 20,4; 20,1 ( $^{\circ}\text{C}$ )
2		1	9	20,4; 20,2; 20,0; 20,3; 20,5; 19,7; 20,3; 20,4; 20,1 ( $^{\circ}\text{C}$ )
2		2	7	20,2; 20,0; 20,5; 19,9; 20,3; 20,4; 20,3 ( $^{\circ}\text{C}$ )
2		3	8	19,9; 20,2; 20,0; 20,5; 19,7; 20,3; 20,4; 19,8 ( $^{\circ}\text{C}$ )
2		4	8	30,4; 30,2; 30,6; 30,5; 29,7; 30,3; 30,4; 30,4 ( $^{\circ}\text{C}$ )
2		5	10	22; 23; 24; 25; 24; 22; 23; 25; 26; 21 ( $^{\circ}\text{C}$ )
2		6	11	32; 33; 34; 35; 34; 32; 33; 35; 36; 31; 28 ( $^{\circ}\text{C}$ )
2		7	5	26,005; 26,004; 25,996; 26,002; 25,999 ( $^{\circ}\text{C}$ )
2		8	6	24,22; 24,35; 24,31; 24,26; 24,27; 24,33 ( $^{\circ}\text{C}$ )
2		9	7	28,95; 28,95; 28,93; 28,97; 28,98; 28,94; 28,97 ( $^{\circ}\text{C}$ )

Таблица 3 (продолжение)

1	2	3	4	5
3	При многократном измерении напряжения стабилизатора получено $n$ значений в вольтах (В). Систематическая погрешность составляет $(+0,1 \text{ В})$ . Запишите результат измерения при доверительной вероятности $P=0,95$ (относительная ширина доверительного интервала $t$ при числе степеней свободы $k=4$ составит $t=2,776$ )	0	5	220,0; 220,9; 219,9; 221,1; 221,3 (В)
3		1	6	219,8; 220,0; 220,9; 219,9; 221,1; 221,3 (В)
3		2	7	219,6; 200,0; 220,1; 220,9; 219,9; 221,1; 221,3 (В)
3		3	8	50,4; 50,9; 51,1; 50,3; 50,5; 50,8; 50,9; 50,9(В)
3		4	9	6,4; 6,3; 6,0; 6,4; 6,7; 6,5; 6,4; 6,2; 6,4 (В)
3		5	10	3,9; 3,8; 3,7; 3,9; 3,8; 3,6; 3,4; 3,5; 3,6; 3,4(В)
3		6	11	8,5; 8,2; 8,3; 8,4; 8,1; 8,2; 8,3; 8,4; 8,3; 8,4; 8,6(мм)
3		7	5	320,2; 320,9; 319,9; 321,1; 321,5 (В)
3		8	6	119,3; 120,0; 120,9; 119,9; 121,1; 121,5 (В)
3		9	10	7,6; 7,8; 7,7; 7,9; 7,8; 7,6; 7,4; 7,5; 7,8; 7,4(В)
4	При многократном измерении твердости детали по шкале Роквелла получено $n$ значений. Систематическая погрешность составляет $(-1 \text{ HRC})$ . Запишите результат измерения при доверительной вероятности $P=0,95$ (относительная ширина доверительного интервала $t$ при числе степеней свободы $k=4$ составит $t=2,8$ )	0	5	32; 33; 35; 32; 34 (HRC)
4		1	8	50,8; 50,9; 51,1; 50,3; 50,5; 50,8; 50,9; 50,9(HRC)
4		2	6	35; 33; 35; 32; 34, 37 (HRC)
4		3	7	62; 61; 60; 59; 58; 57; 62 (HRC)
4		4	8	63; 62; 61; 61; 59; 58; 57; 62 (HRC)
4		5	9	34; 35; 36; 35; 32; 33; 35; 32; 34 (HRC)
4		6	10	62; 61; 60; 59; 58; 57; 59; 58; 57; 62 (HRC)
4		7	11	35; 33; 35; 32; 34, 37; 32; 33; 35; 32; 34(HRC)
4		8	6	47; 46; 44; 48; 46; 45 (HRC)
4		9	7	48; 47; 46; 44; 48; 46; 49 (HRC)
5	При многократном измерении отверстия получены $n$ отклонений от настроенного размера $D$ в мкм. Определите доверительные границы измеряемой величины при вероятности $P=0,982$ коэффициент Стьюдента $t_P=3,465$	0	6	0, +1, +2, +3, +1, -1 (мкм)
5		1	7	-2; 0, +1, -2, +3, +1, -1 (мкм)
5		2	8	-3; 0; 0, +1, +2, +3, +1, -1 (мкм)
5		3	9	-4; 0; +4, +1, +4, +3, +1, -3; +2 (мкм)
5		4	10	-2; 0, +1, -2, +3, +1; +3, +1, -3; +2 (мкм)
5		5	11	0, +1, +2, +3, +1, -1; -3; 0; 0, +1, +2 (мкм)
5		6	12	0, +1, +2, +3, +1, 0; -1; -3; 0; +5, +1, +2 (мкм)
5		7	6	-1, +1, +2, +5, +1, -2 (мкм)
5		8	7	-5; 0, +4, -2, +3, +1, -3 (мкм)
5		9	8	-4; 0; -3, +4, +2, +3, +2, -1 (мкм)
6	При многократном измерении диаметра детали (мм) получено $n$ значений. Систематическая погрешность, вызванная износом губок штангенциркуля, составляет $(+0,07 \text{ мм})$ . Результат измерения при доверительной вероятности $P=0,95$ (относительная ширина доверительного интервала $t$ при числе степеней свободы $k=4$ составит $t=2,776$ )	0	5	42,06; 41,93; 41,87; 41,97; 41,93 (мм)
6		1	5	220,51; 220,92; 219,83; 221,14; 221,35 (мм)
6		2	6	42,01; 42,06; 41,93; 41,87; 41,97; 41,93 (мм)
6		3	7	58,92; 58,90; 58,93; 58,97; 58,94; 58,91; 58,92 (мм)
6		4	5	12,04; 11,93; 11,87; 11,97; 11,98 (мм)
6		5	5	220,21; 220,94; 219,82; 221,15; 221,34 (мм)
6		6	6	42,09; 42,05; 41,93; 41,82; 41,97; 41,99 (мм)
6		7	7	58,91; 58,90; 58,95; 58,97; 58,94; 58,97; 58,94 (мм)
6		8	5	26,007; 26,004; 25,998; 26,003; 25,999 (мм)
6		9	6	24,26; 24,35; 24,35; 24,26; 24,27; 24,33 (мм)

Таблица 3 (продолжение)

1	2	3	4	5
7	При многократном измерении силы $F$ получены $n$ значений в Ньютонах (Н). Определите доверительный интервал для истинного значения силы с вероятностью $P=0,90$ ( $t_p=1,86$ )	0	9	263; 268; 273; 265; 267; 261; 266; 264; 267 (Н)
7		1	9	97; 98; 101; 96; 94; 93; 97; 93; 96 (Н)
7		2	6	42,08; 42,04; 41,93; 41,82; 41,97; 41,98 (Н)
7		3	8	261; 268; 273; 265; 267; 260; 266; 264; (Н)
7		4	6	24,27; 24,37; 24,37; 24,28; 24,27; 24,39 (Н)
7		5	9	39; 35; 36; 35; 32; 33; 35; 32; 38 (Н)
7		6	10	68; 61; 60; 59; 58; 57; 59; 58; 57; 67 (Н)
7		7	11	37; 33; 35; 32; 34, 37; 32; 33; 35; 38; 34(Н)
7		8	12	30; 37; 33; 35; 32; 34, 37; 32; 33; 35; 38; 34(Н)
7		9	7	2895; 2895; 2893; 2897; 2898; 2894; 2897 (Н)
8	При многократном взвешивании массы $m$ получены $n$ значений в кг. Доверительный интервал для истинного значения массы с вероятностью $P=0,98$ ( $t_p=2,986$ )	0	9	94; 98; 101; 96; 94; 93; 97; 95; 96 (кг)
8		1	6	42,09; 42,05; 41,98; 41,88; 41,97; 41,98 (кг)
8		2	7	2196; 2000; 2201; 2209; 2199; 2211; 2213 (кг)
8		3	8	50,6; 50,9; 51,1; 50,8; 50,6; 50,8; 50,9; 50,9(кг)
8		4	10	7,5; 7,8; 7,7; 7,6; 7,8; 7,6; 7,4; 7,5; 7,8; 7,4(кг)
8		5	11	35; 38; 35; 32; 34, 37; 35; 39; 35; 36; 34(кг)
8		6	9	6,4; 6,3; 6,8; 6,4; 6,7; 6,5; 6,4; 6,9; 6,4 (кг)
8		7	10	46; 48; 44; 46; 45; 46; 47; 48; 48; 47 (кг)
8		8	11	12; 9; 7; 10; 11; 10; 9; 13; 8; 10; 11 (кг)
8		9	9	65; 64; 66; 65; 69; 64; 66; 67; 70 (кг)
9	При многократном измерении влажности воздуха получены $n$ значений в %. Укажите доверительные границы для истинного значения влажности в % с вероятностью $P=0,98$ ( $t_p=2,986$ ).	0	8	65; 62; 66; 65; 67; 64; 66; 67 (%)
9		1	9	63; 65, 64, 66, 65, 63, 64, 66, 67 (%)
9		2	10	65, 64, 66, 65, 63, 64, 66, 67; 66; 65 (%)
9		3	11	62; 65, 64, 66, 65, 63, 64, 66, 67; 66; 65 (%)
9		4	12	62; 65, 64, 66, 65, 63, 64, 66, 67; 66; 65; 62 (%)
9		5	10	68; 61; 60; 59; 58; 57; 59; 58; 57; 67 (%)
9		6	8	67; 64; 66; 65; 68; 64; 66; 67 (%)
9		7	9	63; 69, 64, 66, 65, 68, 64, 66, 67 (%)
9		8	10	70, 64, 66, 65, 70, 64, 66, 67; 66; 65 (%)
9		9	11	70; 65, 64, 66, 65, 69, 64, 66, 67; 66; 69 (%)

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

Критерии рейтинговых оценок по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»:

##### Критерии оценок входного контроля

### Критерии оценок входного контроля

Зачётная оценка	Рейтинговая оценка успеваемости
Зачтено	45-100 %
Не зачтено	менее 45 %

### Ожидаемые результаты:

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

### Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов, не более				
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Итоговый контроль	Сумма баллов	Поощрительные баллы
Зачет	50	30	20	100	10

«Автоматический» зачёт выставляется без опроса студентов по результатам контрольных работ, индивидуальных домашних заданий, других работ, выполненных студентами в течение семестра, а также по результатам текущей успеваемости на практических занятиях.

**Оценка за «автоматический» зачет должна соответствовать итоговой оценке за работу в семестре.**

Студенты, рейтинговые показатели которых ниже 45 баллов, сдают зачёт в традиционной форме. **Рейтинговые оценки за зачёт, полученные этими студентами, не могут превышать 45 баллов.**

### Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося (зачете)

#### Ожидаемые результаты:

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

### Промежуточная аттестация - зачёт (6/7 семестр)

Зачётная оценка	Рейтинговая оценка успеваемости
<b>Зачтено</b>	<b>80-100 баллов</b>
Зачтено	60-79 баллов
Зачтено	45-59 баллов
Не зачтено	менее 45 баллов

**Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации** определяется оценками «зачтено» или «не зачтено» по следующим **критериям:**

#### Критерии оценки:

**Зачтено (45 баллов)** ставится, если: студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, осмысления, аргументации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано

умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.

Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

**Не зачтено (менее 45 баллов)** ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки критического восприятия информации.

**Оценка работы студента на лабораторно - практических занятиях (ЛПЗ) осуществляется по следующим критериям:**

**1 балл** - активное участие в обсуждении вопросов ЛПЗ, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы ЛПЗ, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы.

**0,5** - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в расчетной части ЛПЗ, меньшая активность на ЛПЗ, неполное знание дополнительной литературы.

**0 баллов** - пассивность на ЛПЗ, частая неготовность при ответах на вопросы, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

**Оценка участия студента в дискуссии (круглом столе) осуществляется по следующим критериям:**

**1 балл** - активное участие в дискуссии, аргументированное мнение по проблемным вопросам с использованием знания лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы, Интернет ресурсов.

**0,5** - меньшая активность в дискуссии, недостаточно аргументированное мнение по проблемным вопросам с использованием знания лекционного курса, рекомендованной обязательной литературы.

**0 баллов** - пассивность, частая неготовность высказать собственное мнение по проблемным вопросам дискуссии.

## **Оценивание качества выполнения индивидуальной контрольной работы:**

**Ожидаемые результаты:**

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

**Критерии оценки:**

-соответствие предполагаемым ответам;

-продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию.



**Пороги оценок:**

**4-5 баллов** - получены правильные ответы на 80-100% выполненных заданий индивидуальной работы,

**2-3 балла** - правильные ответы на 60 – 79% выполненных заданий индивидуальной работы,

**1 балл** - правильные ответы на 45 - 59 -% правильно выполненных заданий индивидуальной работы

**0 баллов** - правильные ответы получены на менее 45% выполненных заданий индивидуальной работы.

Разработал преподаватель  
С.А. Яковлев



С.А. Яковлев