

Министерство образования и науки РТ  
ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

РАССМОТРЕНО

Предметной цикловой комиссией  
Протокол № 1 от « 3 » 09 2021 г.  
Председатель ЦЦК СВЗ/Б



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
Н.А. Коклюгина  
20 21 г.

**Комплект  
контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

**ОП 03 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

код и наименование

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)  
по ППССЗ

**11.02.01 Радиоаппаратостроение**

код и наименование

**базовой** подготовки  
базовой или углубленной (выбрать для ППССЗ)

Казань, 2021 г

Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине ОП 03 «Метрология, стандартизация и сертификация» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по СПССЗ по специальности 11.02.01 «Радиоаппаратостроение» (базовой подготовки).

Разработчики:

ГАПОУ КРМК

---

(место работы)

преподаватель

---

(занимаемая должность)

---

(инициалы, фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
3. Оценка освоения учебной дисциплины:
  - 3.1. Формы и методы оценивания
  - 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине
5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины ОП.03 «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по ППКРС/ППССЗ 11.02.01 «Радиоаппаратостроение» базовой подготовки по ППССЗ следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

У 1 – применять требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

У 2 – применять документацию систем качества;

З 1 – основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации;

З 2 – основные систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;

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

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

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

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

ОК 5 – Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 6 – Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 7 – Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий;

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

ОК 9 – Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

ПК 1.1 – Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков;

ПК 3.1 – Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики;

ПК 3.2 – Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий;

ПК 3.3 – Осуществлять контроль качества радиотехнических изделий.

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине ОП.03 «Метрология, стандартизация и сертификация»  
(наименование дисциплины)**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины*  | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства                                   |
|-------|--|---|--|
| 1     | Тема 1.1<br>Основные положения в области метрологии  | ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1 - ПК 3.3          | Промежуточное тестирование   |
| 2     | Тема 1.2<br>Основы теории измерений  | ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1 - ПК 3.3          | Промежуточное тестирование   |
| 3     | Тема 1.3<br>Средства измерений   | ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1 - ПК 3.3          | Промежуточное тестирование, защита лабораторно-практической работы |
| 4     | Тема 2.1<br>Основные понятия в области стандартизации  | ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1 - ПК 3.3          | Промежуточное тестирование, защита практической работы             |
| 5     | Тема 2.2<br>Стандартизация в различных сферах  | ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1 - ПК 3.3          | Промежуточное тестирование, защита практической работы             |
| 6     | Тема 2.3<br>Международная стандартизация. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации | ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1 - ПК 3.3          | Промежуточное тестирование, защита практической работы             |
| 7     | Тема 3.1<br>Показатели качества продукции  | ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1 - ПК 3.3          | Промежуточное тестирование   |
| 8     | Тема 3.2<br>Испытания и контроль продукции   | ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1 - ПК 3.3          | Промежуточное тестирование   |
| 9     | Тема 4.1<br>Общие сведения о сертификации. Сертификация как процедура подтверждения соответствия     | ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1 - ПК 3.3          | Промежуточное тестирование   |
| 10    | Тема 4.2<br>Обязательная и добровольная сертификация   | ОК 1 - ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1 - ПК 3.3          | Промежуточное тестирование, написание реферата                     |

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1

| <b>Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции</b><br><i>(желательно сгруппировать и проверить комплексно, сгруппировать умения и общие компетенции)</i> | <b>Показатели оценки результата</b><br><i>Следует сформулировать показатели раскрываются содержание работы</i>   | <b>Форма контроля и оценивания</b><br><i>Заполняется в соответствии с разделом 4 УД</i>   |
|--|--|---|
| <b>Уметь:</b><br>У 1 – применять требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;   | <b>Правильность</b><br>- нахождение необходимой информации в учебной и справочной литературе.<br>- сравнения информации об объекте и формулирование обоснованного ответа.<br>- использования технической документации.<br>- применения системы обеспечения качества работ в области радиоаппаратостроение. | Текущий контроль:<br>-выполнение индивидуальных домашних заданий;<br>-экспертное оценивание выполнения лабораторных работ;<br>- собеседование;<br>- проверка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы. |
| У 2 – применять документацию систем качества;  | <b>Правильность</b><br>- нахождение необходимой информации в учебной и справочной литературе.<br>- сравнения информации об объекте и формулирование обоснованного ответа.<br>- использования технической документации.<br>- применения системы обеспечения качества работ в области ра-                    | Текущий контроль:<br>-выполнение индивидуальных домашних заданий;<br>-экспертное оценивание выполнения лабораторных работ;<br>- собеседование;  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | диоаппаратостроение.   | - проверка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы.   |
| <b>Знать:</b>  |  |   |
| 3 1 – основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации;                            | <p><b>Правильность</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применения средств в метрологии.</li> <li>- нахождение необходимой информации в учебной и справочной литературе.</li> <li>- использования технической документации.</li> <li>- проведения испытания и контроля продукции.</li> </ul> | <p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнение индивидуальных домашних заданий;</li> <li>-экспертное оценивание выполнения лабораторных работ;</li> <li>- собеседование;</li> <li>- проверка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы.</li> </ul> |
| 3 2 – основные систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; | <p><b>Правильность</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применения средств в метрологии.</li> <li>- нахождение необходимой информации в учебной и справочной литературе.</li> <li>- использования технической документации.</li> <li>- проведения испытания и контроля продукции.</li> </ul> | <p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнение индивидуальных домашних заданий;</li> <li>-экспертное оценивание выполнения лабораторных работ;</li> <li>- собеседование;</li> <li>- проверка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы.</li> </ul> |

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины:

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

(технология оценки З и У по дисциплине прописывается в соответствии со спецификой дисциплины. Если экзамен проводится поэтапно или предусмотрена рейтинговая система оценки, то это подробно описывается)

#### Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2

| Элемент учебной дисциплины | Формы и методы контроля  |                                   |                   |                      |                          |                                  |
|----------------------------|--|-----------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------------|
|                            | Текущий контроль   |                                   | Рубежный контроль |                      | Промежуточная аттестация |                                  |
|                            | Форма контроля   | Проверяемые ОК, У, З              | Форма контроля    | Проверяемые ОК, У, З | Форма контроля           | Проверяемые ОК, У, З             |
| <b>Раздел 1</b>            |  |                                   |                   |                      | Экзамен                  | У1, У2<br>З 1, 32<br>ОК 3, ОК 7  |
| Тема 1.1                   | Устный опрос<br>Тестирование<br>Самостоятельная работа   | У1, У2,<br>З 1, 32<br>ОК 1 - ОК 9 |                   |                      |                          |                                  |
| Тема 1.2                   | Устный опрос<br>Тестирование<br>Самостоятельная работа   | У1, У2,<br>З 1, 32<br>ОК 1 - ОК 9 |                   |                      |                          |                                  |
| Тема 1.3                   | Устный опрос<br>Практическая работа №1 6<br>Тестирование<br>Самостоятельная работа                         | У1, У2,<br>З 1, 32<br>ОК 1 - ОК 9 |                   |                      |                          |                                  |
| <b>Раздел 2</b>            |  |                                   |                   |                      | Экзамен                  | У1, У2<br>З 1, 32<br>ОК 1 - ОК 9 |
| Тема 2.1                   | Устный опрос<br>Тестирование<br>Самостоятельная работа   | У1, У2,<br>З 1, 32<br>ОК 1 - ОК 9 |                   |                      |                          |                                  |
| Тема 2.2                   | Устный опрос<br>Тестирование<br>Самостоятельная работа   | У1, У2,<br>З 1, 32<br>ОК 1 - ОК 9 |                   |                      |                          |                                  |
| Тема 2.3                   | Устный опрос<br>Тестирование<br>Самостоятельная работа   | У1, У2,<br>З 1, 32<br>ОК 1 - ОК 9 |                   |                      |                          |                                  |
| <b>Раздел 3</b>            |  |                                   |                   |                      | Экзамен                  | У1, У2<br>З 1, 32<br>ОК 1 - ОК 9 |
| Тема 3.1                   | Устный опрос<br>Практическая работа №5<br>Практическая работа №6<br>Тестирование<br>Самостоятельная работа | У1, У2,<br>З 1, 32<br>ОК 1 - ОК 9 |                   |                      |                          |                                  |
| Тема 3.2                   | Устный опрос<br>Тестирование<br>Самостоятельная работа   | У1, У2,<br>З 1, 32<br>ОК 1 - ОК 9 |                   |                      |                          |                                  |

|                 |  |                                     |  |  |           |   |
|-----------------|--|-------------------------------------|--|--|-----------|---|
|                 |  | 9                                   |  |  |           |   |
| <b>Раздел 4</b> |  |                                     |  |  | Экзамен   | У1, У2<br>З1, З2<br>ОК 1 - ОК 9           |
| Тема 4.1        | Устный опрос<br>Тестирование<br>Самостоятельная работа | У1, У2,<br>З1, З2<br>ОК 1 - ОК<br>9 |  |  |           |   |
| Тема 4.2        | Устный опрос<br>Тестирование<br>Самостоятельная работа | У1, У2,<br>З1, З2<br>ОК 1 - ОК<br>9 |  |  |           |   |
|                 |  |                                     |  |  | диф.зачет | ОК 1 – ОК 9<br>ПК 1.1,<br>ПК 3.1 – ПК 3.3 |

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### 3.2.1. Типовые задания для оценки знаний З1, З2 умений У1, У2

(рубежный контроль)

(прописать типовые задания в соответствии с табл. 1, примеры)

##### 1) Задания в тестовой форме (пример)

1. Метрология – это наука об измерениях, рассматривающая задачи:

а) создания методов и средств достижения требуемой точности измерений

б) создания методов и средств измерений

в) разработки системы средств, методов и нормативной базы обеспечения единства измерений

г) создания методов и средств измерений, разработки системы средств, методов и нормативной базы обеспечения единства измерений, методов и средств достижения требуемой точности измерений

2. Что является главным предметом метрологии?

а) определение общих методов обработки результатов измерений, оценка их точности

б) извлечение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью

в) разработка общей теории измерений физических величин

г) установление и регламентация методов и средств измерений

3. Какие компоненты включает в себя метрологическое обеспечение измерений?

Укажите все правильные ответы:

а) нормотворческую

б) гуманитарную

в) правовую

г) научную

д) организационную

4. Главный нормативный акт по обеспечению единства измерений?

а) закон РФ

б) правила РФ

в) договор РФ

г) конституция РФ

5. Она бывает теоретическая, прикладная, законодательная?

а) методика

б) история

в) метрология

г) величина

Ключ:

| № вопроса | Правильные ответы |
|-----------|-------------------|
| 1         | г                 |
| 2         | б                 |
| 3         | в, г, д           |
| 4         | а                 |
| 5         | в                 |

## 2) Анализ кейс-стади

Задание.

Сформулируйте определение понятий:

| Термин             | Определение |
|--------------------|-------------|
| Метрология         |             |
| Измерение          |             |
| Единство измерений |             |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Результат измерения                  |  |
| Средство измерения                   |  |
| Эталон единицы величины              |  |
| Метрологическая служба               |  |
| Теоретическая метрология             |  |
| Прикладная (практическая) метрология |  |
| Законодательная метрология           |  |

### 3) Практическая работа

#### 1. Задание.

## ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

### 1. Точечные и интервальные оценки

Результат испытаний может быть дискретной или непрерывной случайной величиной. Так, количество дефектных изделий в выборке - дискретная случайная величина, поскольку это может быть только целое число.

Непрерывная случайная величина может принимать любое значение в некотором конечном или бесконечном интервале (например, разрывная длина бумаги). При испытаниях часто получают выборку значений непрерывной случайной величины с некоторым распределением вероятности получения того или иного значения. Наиболее часто встречается нормальное распределение. Точнее, реальные распределения в большинстве случаев достаточно близки к нормальному.

Основные параметры нормального распределения – математическое ожидание  $M$  случайной величины и её генеральное среднее квадратическое отклонение (СКО)  $\sigma$  (или генеральная дисперсия  $\sigma^2$ ). Математическое ожидание – это центр группировки результатов испытаний, при отсутствии систематических погрешностей соответствует количественной характеристике объекта испытаний. Дисперсия (или СКО) – мера рассеяния результатов испытаний. Найти их значения абсолютно точно невозможно. Однако при объёме выборки  $n$  не менее 25...30 обычно считают, что точечные оценки параметров нормального распределения с приемлемой точностью равны параметрам. Кроме того, можно достаточно точно рассчитать генеральную дисперсию при проведении серий испытаний, в которых генеральная дисперсия не меняется (вычисление дисперсии по текущим измерениям), например, при приёмо-сдаточных испытаниях.

Применяется также мера рассеяния, называемая коэффициентом вариации. Генеральный коэффициент вариации

$$\gamma = \sigma/M; \quad (1.1)$$

Выборочный коэффициент вариации

$$v = s / \bar{x} \quad (1.2)$$

Точечной оценкой математического ожидания  $M$  является среднее значение выборки  $\bar{x}$  (В Excel функция СРЗНАЧ):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Точечной оценкой генеральной дисперсии является выборочная несмещенная дисперсия (функция ДИСП):

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

По текущим измерениям дисперсия может быть вычислена по формуле

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (n_i - 1) s_i^2}{\sum_{i=1}^m n_i - m}$$

Здесь  $n_i$  – объем испытаний (объем выборки) в каждой серии,  $s_i^2$  – дисперсии в соответствующих сериях,  $m$  – количество серий.

Оценка генерального СКО - выборочное СКО (функция СТАНДОТКЛОН):

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

Точечные оценки малоинформативны, поскольку являются случайными величинами и могут значительно отличаться от оцениваемого параметра. Для повышения информативности используют интервальные оценки (рассчитывают доверительные интервалы).

При достаточно точно известной генеральной дисперсии ( $\sigma^2$ ) доверительный интервал для математического ожидания определяют из соотношения

$$\bar{x} - \frac{z_{1-\alpha/2} \sigma}{\sqrt{n}} = < M = < \bar{x} + \frac{z_{1-\alpha/2} \sigma}{\sqrt{n}} \quad (1.3)$$

или

$$M = \bar{x} \pm \frac{z_{1-\alpha/2}\sigma}{\sqrt{n}}$$

Здесь уровень значимости  $\alpha=1-P$  ( $P$  -доверительная вероятность),  $z_{1-\alpha/2}$  – квантиль стандартного нормального распределения (функция НОРМСТОБР),  $n$  – объём испытаний (объём выборки).

Если генеральная дисперсия неизвестна, доверительный интервал для математического ожидания определяют из соотношения

$$\bar{x} - \frac{t_{\alpha,k}S}{\sqrt{n}} \leq M \leq \bar{x} + \frac{t_{\alpha,k}S}{\sqrt{n}}$$

Здесь  $t_{\alpha,k}$  – коэффициент Стьюдента (СТЮДРАСПОБР),  $k=n-1$  – число степеней свободы. Доверительный интервал для дисперсии определяют из соотношения:

$$\frac{ks^2}{\chi_{\alpha/2,k}^2} \leq \sigma^2 \leq \frac{ks^2}{\chi_{1-\alpha/2,k}^2}$$

Здесь  $\chi^2$  - критерий распределения хи-квадрат (функция ХИ2ОБР),  $k=n-1$  – число степеней свободы.

Извлекая из всех частей неравенства квадратный корень, можно получить интервальную оценку СКО.

**Пример 1.1.** Проведены испытания на разрыв образцов дюралюминиевого профиля. Полученные значения предела прочности образцов (МПа) приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1.

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 477 | 443 | 462 | 444 | 445 | 453 | 458 | 472 | 452 | 473 |
| 448 | 471 | 459 | 436 | 460 | 466 | 465 | 434 | 466 | 468 |
| 456 | 462 | 458 | 478 | 446 | 452 | 451 | 446 | 447 | 462 |

Найти точечные и интервальные оценки параметров распределения предела прочности при доверительной вероятности 0,95.

Фрагмент выполнения примера 1.1 показан на рис.1.1.

|    | A  | B   | C | D                | E                    |
|----|--|-----|---|------------------|----------------------|
| 1  | Лаб. работа 1. Точечные и интервальные оценки. |     |   |                  |                      |
| 2  |  |     |   |                  |                      |
| 3  | i  | x   |   | n=               | 30                   |
| 4  | 1  | 477 |   | P=               | 0,95                 |
| 5  | 2  | 443 |   | $\alpha$ =       | 0,05                 |
| 6  | 3  | 462 |   |                  |                      |
| 7  | 4  | 444 |   | x ср =           | 457 M                |
| 8  | 5  | 445 |   | s=               | 11,68553 M           |
| 9  | 6  | 453 |   | s <sup>2</sup> = | 136,5517 M           |
| 10 | 7  | 458 |   |                  |                      |
| 11 | 8  | 472 |   | 452,8185         | $\leq M \leq$        |
| 12 | 9  | 452 |   | 86,60986         | $\leq \sigma^2 \leq$ |
| 13 | 10   | 473 |   | 9,306442         | $\leq \sigma \leq$   |

Рис. 1.1. Фрагмент расчёта для примера 1.1.

В ячейки В4:В33 вводим значения предела прочности, в ячейки А4:А33 номера соответствующих данных. В ячейке Е3 рассчитываем объём испытаний (объём выборки) функцией СЧЁТ. При этом в диалоговом окне функции СЧЁТ в строке **Значение 1** вводим интервал от В4 примерно до В1000, не до В33. Это необходимо для того, чтобы электронная таблица была пересчитываемая, т.е. при последующем введении других данных в другом количестве (большем или меньшем) все расчётные значения автоматически пересчитывались бы для этих новых данных. Так следует поступать и при использовании других функций.

В ячейку Е4 вводим значение доверительной вероятности. В ячейке Е5 рассчитываем уровень значимости (но не вводим в виде числа, чтобы при другой доверительной вероятности таблица автоматически пересчитывалась).

В ячейках Е7, Е8 и Е9 соответственно рассчитываем среднее значение предела прочности, его СКО и дисперсию по соответствующим статистическим формулам (поставьте размерности). В ячейках D11:D13 и F11:F13 рассчитываем соответственно нижние и верхние границы доверительных интервалов для математического ожидания, дисперсии и СКО. При этом, учитывая, что объём испытаний достаточно велик, т.е.  $\sigma$  примерно равно  $s$ , границы доверительного интервала для математического ожидания рассчитываем по формуле (1.3). При получении значений  $z$  и  $\chi^2$  в диалоговых окнах функций НОРМСТОБР и ХИ2ОБР значения вероятностей следует получать расчётом со ссылками на ячейку со значением  $\alpha$ , а не вводить в виде чисел, чтобы таблица была пересчитываемой. **(Внимание! Адреса ячеек вводить в формулы и строки диалоговых окон следует путём указания мышью на эти ячейки., но не вводом с клавиатуры, который замедляет работу и увеличивает вероятность ошибок).**

Примечания:

1. Величину доверительного интервала, в виде возможного при данном уровне значимости отклонения от среднего выборки, можно вычислить также при помощи статистической функции **ДОВЕРИТ**.
2. Чтобы ввести в ячейке часть текста в виде верхнего или нижнего индекса, следует в строке формул выделить необходимую часть текста, затем задать для неё верхний индекс командой **Формат – Ячейки** и отметкой в диалоговом окне **Верхний индекс**.

**Задание.**

1. Выполнить расчёты в соответствии с примером 1.1. Как изменяются доверительные интервалы (увеличиваются или уменьшаются) при уменьшении доверительной вероятности?
2. Найти точечные и интервальные оценки математического ожидания, дисперсии и СКО некоторой характеристики (табл. 1.2), полученной по результатам испытаний.
3. По результатам испытаний выборок из четырёх партий нано пленочных образцов получены значения разрывной длины этих образцов, представленные в табл. 1.3. Определить дисперсию по результатам испытаний всех партий (по текущим измерениям), учитывая, что генеральная дисперсия в разных партиях не меняется. Для партии 4 определить доверительный интервал для математического ожидания, используя рассчитанную дисперсию как генеральную, при доверительной вероятности 0,9.

Таблица 1.2.

| Вариант | P    | Значения характеристики |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|         |      |                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1       | 0,95 | 15,9                    | 18,3 | 16,5 | 17,9 | 16,3 | 18,2 | 16,9 | 17,6 | 16,0 | 16,5 |
| 2       | 0,90 | 7,41                    | 7,50 | 7,25 | 7,63 | 7,55 | 7,66 | 7,43 | 7,38 | -    | -    |
| 3       | 0,99 | 79                      | 64   | 63   | 74   | 60   | 71   | 68   | 76   | 65   | -    |
| 4       | 0,98 | 53,8                    | 53,1 | 54,3 | 54,6 | 56,4 | 54,6 | 56,0 | 55,3 | 55,0 | 54,4 |
| 5       | 0,97 | 831                     | 832  | 815  | 823  | 843  | 825  | 818  | 841  | 837  | -    |
| 6       | 0,95 | 5,6                     | 5,7  | 5,8  | 5,4  | 5,9  | 5,6  | 5,5  | 5,7  | 5,5  | 5,7  |
| 7       | 0,90 | 0,55                    | 0,58 | 0,57 | 0,56 | 0,54 | 0,59 | 0,56 | 0,56 | -    | -    |
| 8       | 0,99 | 8,5                     | 8,7  | 8,3  | 8,7  | 8,7  | 8,9  | 8,4  | 8,9  | 9,0  | 8,6  |
| 9       | 0,98 | 7,33                    | 7,31 | 7,35 | 7,28 | 7,45 | 7,25 | 7,19 | 7,42 | -    | -    |
| 10      | 0,97 | 7,51                    | 6,43 | 6,34 | 7,38 | 6,96 | 7,10 | 6,88 | 7,52 | 6,56 | 6,77 |
| 11      | 0,95 | 15,9                    | 18,3 | 16,5 | 17,9 | 16,3 | 18,2 | 16,9 | 17,6 | 16,0 | 16,5 |
| 12      | 0,90 | 7,41                    | 7,50 | 7,25 | 7,63 | 7,55 | 7,66 | 7,43 | 7,38 | -    | -    |
| 13      | 0,99 | 79                      | 64   | 63   | 74   | 60   | 71   | 68   | 76   | 65   | -    |
| 14      | 0,98 | 53,8                    | 53,1 | 54,3 | 54,6 | 56,4 | 54,6 | 56,0 | 55,3 | 55,0 | 54,4 |
| 15      | 0,97 | 831                     | 832  | 815  | 823  | 843  | 825  | 818  | 841  | 837  | -    |
| 16      | 0,95 | 5,6                     | 5,7  | 5,8  | 5,4  | 5,9  | 5,6  | 5,5  | 5,7  | 5,5  | 5,7  |
| 17      | 0,90 | 0,55                    | 0,58 | 0,57 | 0,56 | 0,54 | 0,59 | 0,56 | 0,56 | -    | -    |
| 18      | 0,99 | 8,5                     | 8,7  | 8,3  | 8,7  | 8,7  | 8,9  | 8,4  | 8,9  | 9,0  | 8,6  |
| 19      | 0,98 | 7,33                    | 7,31 | 7,35 | 7,28 | 7,45 | 7,25 | 7,19 | 7,42 | -    | -    |
| 20      | 0,97 | 7,51                    | 6,43 | 6,34 | 7,38 | 6,96 | 7,10 | 6,88 | 7,52 | 6,56 | 6,77 |
| 21      | 0,95 | 15,9                    | 18,3 | 16,5 | 17,9 | 16,3 | 18,2 | 16,9 | 17,6 | 16,0 | 16,5 |
| 22      | 0,90 | 7,41                    | 7,50 | 7,25 | 7,63 | 7,55 | 7,66 | 7,43 | 7,38 | -    | -    |
| 23      | 0,99 | 79                      | 64   | 63   | 74   | 60   | 71   | 68   | 76   | 65   | -    |
| 24      | 0,98 | 53,8                    | 53,1 | 54,3 | 54,6 | 56,4 | 54,6 | 56,0 | 55,3 | 55,0 | 54,4 |
| 25      | 0,97 | 831                     | 832  | 815  | 823  | 843  | 825  | 818  | 841  | 837  | -    |
| 26      | 0,95 | 5,6                     | 5,7  | 5,8  | 5,4  | 5,9  | 5,6  | 5,5  | 5,7  | 5,5  | 5,7  |
| 27      | 0,90 | 0,55                    | 0,58 | 0,57 | 0,56 | 0,54 | 0,59 | 0,56 | 0,56 | -    | -    |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 28 | 0,99 | 8,5  | 8,7  | 8,3  | 8,7  | 8,7  | 8,9  | 8,4  | 8,9  | 9,0  | 8,6  |
| 29 | 0,98 | 7,33 | 7,31 | 7,35 | 7,28 | 7,45 | 7,25 | 7,19 | 7,42 | -    | -    |
| 30 | 0,97 | 7,51 | 6,43 | 6,34 | 7,38 | 6,96 | 7,10 | 6,88 | 7,52 | 6,56 | 6,77 |

Таблица 1.3.

| Партия | Номер образца      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 1                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|        | Разрывная длина, м |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1      | 3750               | 3720 | 3800 | 3790 | 3950 | 3820 | 3870 | 3870 | 3850 | 3810 |
| 2      | 3830               | 3810 | 3880 | 3890 | 4030 | 3860 | 4000 | 3950 | 3930 | 3890 |
| 3      | 3860               | 3840 | 3910 | 3930 | 4080 | 3900 | 4010 | 3980 | -    | -    |
| 4      | 3690               | 3680 | 3720 | 3720 | 3850 | 3740 | 3790 | 3790 | 3770 | -    |

#### 4) Самостоятельная работа

Задание.

Вид задания: определение сферы практического применения изученных понятий на конкретных примерах (см. Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы)

## Лист согласования

### Дополнения и изменения к комплекту КОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту КОС на \_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

В комплект КОС внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г. (протокол № \_\_\_\_\_).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ /Г.А. Одинокоев/

**Вопросы  
для дифференцированного зачета**

по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация  
(наименование)

| Тема   | ФИО |
|--|-----|
| <b><u>1. Стандартизация</u></b>  |     |
| 1. Органы и службы ГСС РФ.   |     |
| 2. Виды стандартов всех категорий, устанавливаемые на продукцию в рамках ГСС РФ.             |     |
| 3. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.   |     |
| 4. Технические условия как нормативный документ.   |     |
| 5. Работы по стандартизации в рамках европейского союза (ЕС).                                |     |
| 6. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. ГСС, ЕСКД, ЕСТП, СПКП, СИБИТ, ГСИ и другие. |     |
| 7. Стандартизация и качество продукции.  |     |
| 8. Методы определения показателей качества продукции.  |     |
| 9. Системы качества на базе стандартов ИСО серии 9000.                                       |     |
| 10. Структура системы качества. Документация системы качества.                               |     |
| <b><u>2. Метрология</u></b>  |     |
| 11. Виды и методы измерений.   |     |
| 12. Основные характеристики измерений.   |     |
| 13. Классификация средств измерений. Теория и методика измерений.                            |     |
| 14. Система воспроизведения единиц физических величин.                                       |     |
| 15. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).                            |     |
| 16. Меры обеспечения единства измерений.   |     |
| 17. Метрологическое обеспечение (МО). Понятие МО. Меры по обеспечению эффективности МО.      |     |
| 18. МО сферы услуг.  |     |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 19. | МО сертификации товаров и систем качества.   |  |
| 20. | Организация метрологического обеспечения при внедрении стандартов ИСО серии 9000.  |  |
| 21. | Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКН).  |  |
| 22. | Государственный метрологический надзор за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм. |  |
| 23. | Государственные испытания средств измерений.   |  |
| 24. | Испытания средств измерений для целей утверждения их типа.   |  |
| 25. | Испытания на соответствие средств измерений утвержденному типу.  |  |
| 26. | Организация и порядок проведения поверки.  |  |
| 27. | Порядок представления средств измерений на поверку в органы государственной метрологической службы.  |  |
| 28. | Области использования средств измерений, подлежащих проверке.  |  |
| 29. | Нормативные документы на методики поверки средств измерений.   |  |
| 30. | Поверочные схемы.  |  |
| 31. | Определение параметров поверочных схем.  |  |
| 32. | Оценка числа ступеней поверочной схемы.  |  |
| 33. | Определение соотношения погрешностей образцового и поверяемого средств измерений на основе анализа их составляющих.  |  |
| 34. | Российская система калибровки (РСК). Организационная структура РСК. Функции РСК. Обязанности, права и ответственность органов РСК.   |  |
| 35. | Калибровка средств измерений. Требования к выполнению калибровочных работ.   |  |
| 36. | Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов (МПИ) средств измерений.  |  |
| 37. | Критерии для определения МПИ. Исходные данные для определения МПИ.   |  |
| 38. | Методы определения МПИ по нормируемым показателям метрологической надежности.  |  |
| 39. | Метод определения МПИ по экономическому критерию оптимальности. Исходные данные для определения МПИ.   |  |

|   |  |
|---|--|
| 40. Метрологическая экспертиза технической документации (МЭ ТД).  |  |
| 41. Организация работ по проведению МЭ. Основные задачи МЭ ТД. Оформление и реализация результатов МЭ ТД.                                       |  |
| 42. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, в организации, объединении.  |  |
| <b>3. Сертификация</b>  |  |
| 43. Характеристика основных видов сертификации.   |  |
| 44. Формы участия в сертификации.   |  |
| 45. Правила и документы по проведению работ в области сертификации.   |  |
| 46. Сертификация продукции (в системе сертификации ГОСТ Р).   |  |
| 47. Сертификация средств измерений в системе добровольной сертификации. Государственный реестр средств измерений в системе сертификации ГОСТ Р. |  |
| 48. Порядок регистрации типов средств измерений в Государственном Реестре средств измерений.  |  |
| 49. Реестр системы сертификации средств измерений.  |  |
| 50. Порядок регистрации в Реестр системы сертификации средств измерений.  |  |

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно ответил на все вопросы билета и без ошибок решил поставленную задачу, т.е. показал знания в области метрологии, стандартизации и сертификации, а так же навыки и умения решать задачи;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если не ответил на все вопросы билета и с ошибками решил поставленную задачу, т.е. показал хорошие знания в области метрологии, стандартизации и сертификации, а так же хорошие навыки и умения решать задачи;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если не ответил на половину вопросов билета или не решил поставленную задачу, т.е. показал слабые знания в области метрологии, стандартизации и сертификации, а так же плохие навыки и умения решать задачи;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не ответил на больше половины вопросов билета и не решил поставленную задачу, т.е. показал отсутствие знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, а так же отсутствие навыков и умений решать задачи.

Рассмотрено на заседании ПЦК Радиотехнического отделения

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ Г.А. Одинок  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.