

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич  
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии  
Дата подписания: 16.06.2026 16:22:01  
Уникальный программный ключ:  
990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. директора Института  
перспективной инженерии  
канд.техн. наук, доцент  
Порохня А.А.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

Метрология, стандартизация и сертификация

|                          |                                                                      |         |              |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Направление подготовки   | 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов |         |              |
| Направленность (профиль) | Автомобили и автомобильное хозяйство                                 |         |              |
| Год начала обучения      | 2026 г.                                                              |         |              |
| Форма обучения           | очная                                                                | заочная | очно-заочная |
| Реализуется в семестре   | 4                                                                    | 4       |              |

## Введение

1. Назначение: ФОС предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) «Автомобили и автомобильное хозяйство» по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) «Автомобили и автомобильное хозяйство».

3. Разработчик Землянушнов Н.А. доцент ДФМиИК.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Братченко Н.Ю. – председатель УМК ИПИ;

Члены комиссии:

Буравлев С.С. – и.о. директор департамента функциональных материалов и инженерного конструирования, член УМК ИПИ;

Землянушнова Н.Ю. – доцент департамента функциональных материалов и инженерного конструирования, член УМК ИПИ.

Представитель организации-работодателя:

Горячий И.В. – Начальник отдела опытно-конструкторских работ ОА «Электровтоматика».

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) «Автомобили и автомобильное хозяйство» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

7. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

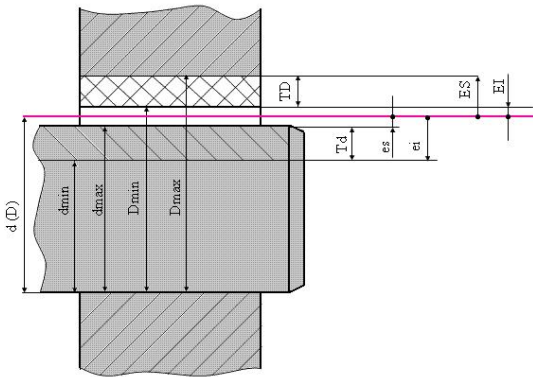
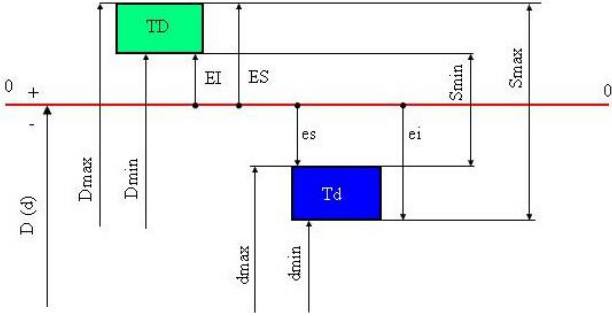
# 1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

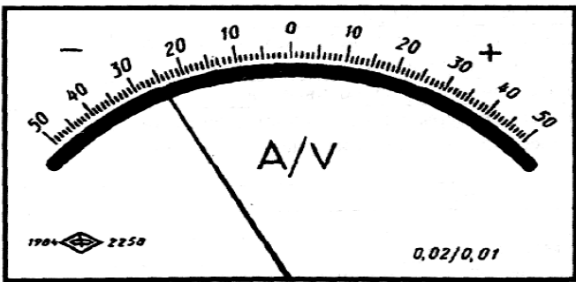
| Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ов)                                                                                                                                                                                                                   | Дескрипторы                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                            | Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно)<br>2 балла                                                                                                                                                                 | Минимальный уровень (удовлетворительно)<br>3 балла                                                                                                                                                                                          | Средний уровень (хорошо)<br>4 балла                                                                                                                                                                                                                     | Высокий уровень (отлично)<br>5 баллов                                                                                                                                                                                          |
| <b>Компетенция: ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности»</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                |
| Результаты обучения по дисциплине:<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> . Владеет общеинженерными знаниями при решении задач автомобильного транспорта                                                                                                            | Не применяет теоретические основы метрологии, закономерности формирования результата измерений, методы математического анализа при контроле технического состояния транспортных средств                                           | Неуверенно применяет теоретические основы метрологии, закономерности формирования результата измерений, методы математического анализа при контроле технического состояния транспортных средств                                             | Применяет теоретические основы метрологии, закономерности формирования результата измерений, методы математического анализа при контроле технического состояния транспортных средств с незначительными неточностями                                     | Уверенно применяет теоретические основы метрологии, закономерности формирования результата измерений, методы математического анализа при контроле технического состояния транспортных средств                                  |
| <b>Компетенция: ОПК-3 «Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний»</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                |
| Результаты обучения по дисциплине:<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> . Умеет обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний для оценки технического состояния автотранспортных средств, их узлов, агрегатов, механизмов и деталей | Не уверенно проводит измерения и наблюдения, не обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний для оценки технического состояния автотранспортных средств, их узлов, агрегатов, механизмов и деталей | Не уверенно проводит измерения и наблюдения, не корректно обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний для оценки технического состояния автотранспортных средств, их узлов, агрегатов, механизмов и деталей | Проводит измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний для оценки технического состояния автотранспортных средств, их узлов, агрегатов, механизмов и деталей. Возможны незначительные неточности. | Безошибочно проводит измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний для оценки технического состояния автотранспортных средств, их узлов, агрегатов, механизмов и деталей |

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Номер задания | Правильный ответ | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                       | Компетенция |
|---------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.            |                  | Что такое качество?                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1       |
| 2.            |                  | Дайте определение метрологии.                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-1       |
| 3.            |                  | Что такое измерение? Что может являться объектом измерения?                                                                                                                                                                                                                              | ОПК-1       |
| 4.            |                  | Назовите 7 основных величин, которые характеризуют фундаментальные свойства материального мира.                                                                                                                                                                                          | ОПК-1       |
| 5.            | Размер           | #### измеряемой величины является количественной ее характеристикой                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1       |
| 6.            |                  | Охарактеризуйте косвенное измерение.                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК-1       |
| 7.            |                  | Что такое совместные измерения? Цель совместных измерений.                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-1       |
| 8.            | в)               | Погрешности изготовления ( $x$ — заданное значение размера (параметра), $x_i$ — действительное значение того же размера (параметра)) определяются по формуле<br>а) $\Delta x_i = x_i + x$<br>б) $\Delta x_i = x_i \cdot x$<br>в) $\Delta x_i = x_i - x$<br>г) $\Delta x = \frac{x_i}{x}$ | ОПК-1       |
| 9.            |                  | Дайте характеристику техническим измерениям.                                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-1       |
| 10.           |                  | Что такое абсолютное измерение? Абсолютный метод измерения?                                                                                                                                                                                                                              | ОПК-1       |
| 11.           |                  | Относительный метод измерения?                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-1       |
| 12.           |                  | Охарактеризуйте поэлементный и комплексный методы измерения.                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-1       |
| 13.           | а)               | Учесть и даже устранить можно влияние на результаты обработки и измерений погрешностей<br>а) систематических<br>б) вероятностных<br>в) случайных<br>г) грубых                                                                                                                            | ОПК-1       |
| 14.           |                  | Что такое систематическая погрешность?                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-1       |
| 15.           |                  | Влияние каких основных составляющих процесса измерения должно учитываться при оценке систематических погрешностей?                                                                                                                                                                       | ОПК-1       |
| 16.           |                  | Как подразделяются систематические погрешности измерения в зависимости от характера измерения?                                                                                                                                                                                           | ОПК-1       |
| 17.           |                  | Что такое поверка средства измерений (СИ)?                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-1       |
| 18.           |                  | Что такое погрешность метода измерений?                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-1       |
| 19.           |                  | Что свидетельствует о наличии случайной погрешности?                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК-1       |
| 20.           | в)               | Не является основной единицей в Международной системе единиц (СИ)                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-1       |

|     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|-----|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |             | а) кельвин<br>б) кандела<br>в) ньютон<br>г) моль                                                                                                                                                                                                                                                  |       |
| 21. | б)          | Заряженный конденсатор обладает энергией $W = \frac{CU^2}{2}$ .<br>Зная, что размерность напряжения $U$ равна $L^2MT^{-3}I^{-1}$ , а размерность емкости $C$ равна $L^{-2}M^{-1}T^4I^2$ размерность $W$ будет<br>а) $TI$<br>б) $L^2MT^{-2}$<br>в) $L^{-4}M^{-2}T^2I^{-2}$<br>г) $L^4M^2T^{-2}I^2$ | ОПК-1 |
| 22. | а), в)      | По характеру зависимости измеряемой величины от времени измерения методы измерений подразделяются на:<br>а) статические<br>б) мгновенные<br>в) динамические<br>г) длительные                                                                                                                      | ОПК-1 |
| 23. | Размерность | ### измеряемой величины является качественной ее характеристикой и обозначается символом $dim$ , происходящим от слова <i>dimension</i>                                                                                                                                                           | ОПК-1 |
| 24. |             | Дайте определение термину «стандартизация».                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-1 |
| 25. |             | Какие можно выделить уровни стандартизации?                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-1 |
| 26. |             | Дайте определение термину «стандарт».                                                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-1 |
| 27. |             | Что такое Международная стандартизация?                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-1 |
| 28. |             | Дайте определение термину «взаимозаменяемость».                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-1 |
| 29. |             | Какие различают виды взаимозаменяемости?                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-1 |
| 30. |             | Дайте определение термину «точность».                                                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-3 |
| 31. |             | Дайте определение термину «погрешность».                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-3 |
| 32. |             | Дайте определение термину «размер».                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-3 |
| 33. |             | Дайте определение термину «нулевая линия».                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-3 |
| 34. |             | Дайте определение термину «допуск».                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-3 |
| 35. |             | Что такое посадка? Виды посадок используемых в машиностроении?                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-3 |
| 36. |             | Что такое зазор и натяг?                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-3 |
| 37. |             | Дайте определение термину «кавалитет».                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-3 |
| 38. |             | Дайте определение понятию «основное отклонение».                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-3 |
| 39. |             | Что такое пробки и скобы в метрологии? Их назначение.                                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-3 |
| 40. | в)          | Принцип взаимозаменяемости экономически обосновано применять в<br>а) единичном производстве<br>б) мелкосерийном производстве<br>в) серийном и массовом производстве                                                                                                                               | ОПК-3 |

|     |    |                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
|-----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |    | г) индивидуальном производстве                                                                                                                                                                                                                          |       |
| 41. | г) | Допуск обозначается буквой<br>а) R<br>б) D<br>в) G<br>г) T                                                                                                                                                                                              | ОПК-3 |
| 42. | б) | Размер элемента, установленный измерением с допустимой погрешностью это<br>а) номинальный размер<br>б) действительный размер<br>в) точный размер<br>г) предельный размер                                                                                | ОПК-3 |
| 43. | а) | На схеме показано условно<br>а) соединение вала и втулки с зазором<br>б) соединение вала и втулки с натягом<br>в) соединение вала и втулки по переходной посадке<br> | ОПК-3 |
| 44. | в) | На рисунке схематическое изображение<br>а) посадки с натягом<br>б) переходной посадки<br>в) посадки с зазором<br>г) прессовой посадки<br>                           | ОПК-3 |
| 45. |    | Определить величину поля допуска для номинального размера для вала Ø18g5. Верхнее отклонение $es = -6$ мкм, нижнее отклонение $ei = -14$ мкм.                                                                                                           | ОПК-3 |
| 46. |    | Дайте определение понятию «грубая погрешность».                                                                                                                                                                                                         | ОПК-3 |
| 47. |    | Дайте определение понятию «предельная погрешность».                                                                                                                                                                                                     | ОПК-3 |
| 48. |    | Что такое эталон в метрологии?                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-3 |
| 49. |    | Дайте определение понятия «средство измерений» и определите, в чем заключается метрологическая сущность СИ.                                                                                                                                             | ОПК-3 |
| 50. |    | Что такое измерительный преобразователь?                                                                                                                                                                                                                | ОПК-3 |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|-----|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 51. |  | Дайте определение понятию «Класс точности средства измерений».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-3 |
| 52. |  |  <p>Определите класс точности прибора</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-3 |
| 53. |  | Поясните различия между различными видами отказов средств измерений: неметрологическими, метрологическими.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-3 |
| 54. |  | Дайте определение понятию «Испытание продукции».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-3 |
| 55. |  | <p>Значения результатов выборки расположены в виде вариационного ряда: 3,36; 3,38; 3,39; 3,39; 3,40; 3,40; 3,40; 3,42; 3,42; 3,42; 3,42; 3,44; 3,44; 3,44; 3,46; 3,46; 3,47; 3,48; 3,50.</p> <p>Разбить выборку на пять интервалов. Определить величину интервала, середины интервалов и частоты <math>m_i</math> попадания значения в интервал.</p>                                                                                                                                                                                                      | ОПК-3 |
| 56. |  | <p>Задана выборка в количестве 20 (<math>n = 20</math>) результатов измерений, мм: 3,36; 3,38; 3,39; 3,39; 3,40; 3,40; 3,40; 3,42; 3,42; 3,42; 3,42; 3,44; 3,44; 3,44; 3,46; 3,46; 3,47; 3,48; 3,50. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины <math>\bar{a} = 3,43</math> мм, <math>\sigma = 0,037</math> мм.</p> <p>Определить, содержат ли результаты наблюдения <math>a_1 = a_{min} = 3,36</math> мм и <math>a_n = a_{max} = 3,50</math> мм грубую погрешность. Проверка по критерию "3<math>\sigma</math>".</p> | ОПК-3 |
| 57. |  | <p>Задана выборка в количестве 20 (<math>n = 20</math>) результатов измерений, мм: 3,36; 3,38; 3,39; 3,39; 3,40; 3,40; 3,40; 3,42; 3,42; 3,42; 3,42; 3,44; 3,44; 3,44; 3,46; 3,46; 3,47; 3,48; 3,50.</p> <p><math>\bar{a} = 3,43</math> мм, - среднее арифметическое значение. Определите среднее квадратическое значение. Коэффициент смещения 1,012.</p> $\sigma = M_k \cdot \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (a_i - \bar{a})^2}$                                                                                                                 | ОПК-3 |
| 58. |  | Отказы прибора подчиняются закону распределения $P(T) = 1 - \lambda T$ . Параметр потока отказов прибора $\lambda = 0,001$ 1/ч. Определите вероятность того, что прибор не откажет за 100 часов работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-3 |

|     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
|-----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 59. | б) | <p>На рисунке значение измеряемых микрометром размеров</p> <p>а) 15,5 мм и 15,21 мм<br/>         б) 16,22 мм и 17,75 мм.<br/>         в) 16,20 мм и 15,21 мм<br/>         г) 15,5 мм и 18,25 мм</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-3 |
| 60. |    | <p>Заданы размеры и значения предельных отклонений <math>es</math>, <math>ei</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для <math>\text{Ø}25h14</math>: <math>es = 0</math>; <math>ei = -0,52</math> мм.;</li> <li>- для <math>\text{Ø}35a14</math>: <math>es = -0,31</math> мм.; <math>ei = -0,93</math> мм.;</li> <li>- для <math>\text{Ø}35h13</math>: <math>es = 0</math>; <math>ei = -0,39</math> мм.;</li> <li>- для <math>\text{Ø}55js14</math>: <math>es = +0,37</math> мм.; <math>ei = -0,37</math> мм.</li> </ul> <p>Определить предельные размеры детали <math>P_{\min}</math> и <math>P_{\max}</math></p> | ОПК-3 |

## 2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

*Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.*

## 3. Критерии оценивания компетенций\*

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он применяет теоретические основы метрологии, закономерности формирования результата измерений, методы математического анализа при контроле технического состояния транспортных средств; проводит измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере технической эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. На вопросы отвечает уверенно. Возможны 2...3 ошибки в ответе. Компетенции и индикаторы ИД-2<sub>ОПК-1</sub>, ИД-2<sub>ОПК-3</sub> освоены.

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если он не применяет теоретические основы метрологии, закономерности формирования результата измерений, методы математического анализа при контроле технического состояния транспортных средств; не проводит измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере технической эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. На вопросы отве-

чает неуверенно, в содержании ответа грубые ошибки. Компетенции и индикаторы ИД-2<sub>ОПК-1</sub>, ИД-2<sub>ОПК-3</sub> не освоены.

***\* в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий***