

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 10.12.2024 14:49:23  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 9.4.29  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
11.02.06 Техническая эксплуатация  
транспортного радиоэлектронного  
оборудования (по видам транспорта)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ**  
**основной профессиональной образовательной программы –**  
**программы подготовки специалистов среднего звена специальности СПО**  
**11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования**  
**(по видам транспорта)**

*Базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*  
*(год начала подготовки по УП: 2024)*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:
  - 3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ
  - 3.2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ОП.06 Метрология и стандартизация может быть использован при различных образовательных технологиях, в том числе и как дистанционные контрольные средства при электронном / дистанционном обучении.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.06 Метрология и стандартизация обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) следующими знаниями, умениями, которые формируют общие и профессиональные компетенции, а также личностными результатами, осваиваемыми в рамках программы воспитания:

**уметь:**

**У1.** Применять ГОСТы и стандарты в оформлении технической документации;

**У2.** Руководствоваться отраслевыми стандартами в профессиональной деятельности;

**У3.** Оценивать показатели качества оборудования;

**знать:**

**З1.** Основные термины и определения метрологии, стандартизации и сертификации;

**З2.** Отраслевые стандарты.

**-общие компетенции:**

**ОК01.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

**ОК02.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

**ОК03.** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

**ОК04.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

**ОК05.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

**ОК06.** Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

**ОК07.** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

**ОК08.** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

**ОК09.** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**-профессиональные компетенции:**

**ПК1.1.** Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования

**ПК1.2.** Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.

**ПК1.3.** Производить пусконаладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.

**ПК2.1.** Выполнять техническую документацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

**ПК2.4.** Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.

**-личностные результаты:**

**ЛР4** Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

**ЛР13** Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

**ЛР27** Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

**ЛР30** Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личного развития.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является **дифференцированный зачет.**

## 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, профессиональных компетенций и личностных результатов в рамках программы воспитания:

| <b>Результаты обучения:<br/>умения, знания и<br/>компетенции,<br/>личностные<br/>результаты</b>   | <b>Показатели оценки результата</b>  | <b>Форма контроля<br/>и оценивания</b>   |
|---|--|--|
| <b>Уметь:</b>   |  |  |
| У1. применять ГОСТы и стандарты в оформлении технической документации<br>ОК 1.- ОК 9<br>ПК2.1<br>ЛР 4, 13, 27, 30   | - понимание, описание общей схемы разработки стандартов;<br>- знание и установление различий в разработке стандартов разных категорий;<br>- знание, называние, понимание принципов и отличительных особенностей разработки и утверждения стандартов организаций;<br>- составление алгоритма разработки и постановки новой продукции на производство в соответствии с нормативной базой.  | оценка защиты отчетов по практическим занятиям, устный опрос, письменный опрос и тестирование по темам |
| У2. руководствоваться отраслевыми стандартами в профессиональной деятельности и оценивать показатели качества оборудования<br>ОК 1.- ОК 9<br>ПК2.1; ПК2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30 | - знание характеристики процессов жизненного цикла продукции как фундаментального понятия в учении о системе качества<br>- знание, называние видов документов: сертификат соответствия при обязательной сертификации; сертификат соответствия при добровольной сертификации, декларация о соответствии;<br>- знание различий внешнего вида документов и способах их применения;<br>- сертификата соответствия при обязательной форме сертификации;<br>- сертификата соответствия при добровольной форме сертификации;<br>- умение анализировать маркировку продукции, как одного из показателей качества, на соответствие требованиям ст. 10 ФЗ РФ «О защите прав потребителей» и ГОСТ | оценка защиты отчетов по практическим занятиям, устный опрос, письменный опрос и тестирование по темам |
| У3. Оценивать показатели качества оборудования;<br>ОК 1.- ОК 9<br>ПК2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30   | - получать информацию о фактическом состоянии продукции;<br>- получать информацию о ее количественных и качественных характеристиках<br>- анализировать полученную при контроле информацию о состоянии продукции;<br>- делать выводы на основании анализа о качестве продукции   | оценка защиты отчетов по практическим занятиям, устный опрос, письменный опрос и тестирование по темам |
| <b>Знать:</b>   |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>31. основные термины и определения метрологии и стандартизации<br/>ОК 1.- ОК 9<br/>ПК1.1-ПК1.3<br/>ЛР 4, 13, 27, 30</p> | <p>- знание, понимание, расшифровка ключевых понятий по технологическому регулированию: метрология, стандартизация, с использованием формулировок согласно ФЗ РФ «О техническом регулировании»</p>  | <p>оценка при проведении устного опроса, при защите отчетов по занятиям</p>              |
| <p>32. отраслевые стандарты<br/>ОК1.-ОК9<br/>ПК2.1<br/>ЛР 4, 13, 27, 30</p>  | <p>- знание, понимание, название, классификация нормативных документов по стандартизации;<br/>- знание, классификация стандартов по видам и категориям;<br/>- знание основных положений основополагающих стандартов разных категорий.</p> | <p>оценка при проведении устного опроса, при защите отчетов по лабораторным занятиям</p> |

### **3 ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Формы и методы контроля**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП.06 Метрология и стандартизация, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций, а также личностных результатов в рамках программы воспитания.

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

| Элемент учебной дисциплины   | Формы и методы контроля   |   |                   |                          |                          |   |
|--|---|---|-------------------|--------------------------|--------------------------|---|
|  | Текущий контроль  |   | Рубежный контроль |                          | Промежуточная аттестация |   |
|  | Форма контроля  | Проверяемые У, З, ОК, ПК  | Форма контроля    | Проверяемые У, З, ОК, ПК | Форма контроля           | Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР  |
| <b>Раздел 1</b><br>Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации             |   |   |                   |                          | ДЗ                       | У3,З1,<br>ОК 1, 2, 4, 6, 8<br>ПК1.1-1.3, ПК2.1,<br>ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30 |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Техническое законодательство   | Оценка выполнения Самостоятельной работы №1                                     | У3,З1<br>ОК 1, 2, 6<br>ПК1.1-1.3,<br>ПК2.1,<br>ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30 |                   |                          |                          |   |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Понятие о технических регламентах. Структура технического регламента | Оценка выполнения Самостоятельной работы №1                                     | У3, З1,<br>ОК 4, 8<br>ПК1.1-1.3,<br>ПК2.1,<br>ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30  |                   |                          |                          |   |
| <b>Раздел 2.</b><br>Метрология   |   |   |                   |                          | ДЗ                       | У3,З1, ОК 1.- ОК 9<br>ПК1.1-1.3, ПК2.1,<br>ПК 2.4, ЛР 4, 13, 27,<br>30        |
| <b>Тема 2.1.</b><br>Основные понятия в   | <i>Устный и письменный опрос</i><br>Оценка выполнения Самостоятельной работы №2 | У3,З1, ОК 1, 9<br>ПК1.1-1.3,<br>ПК2.1,                                    |                   |                          |                          |   |

|   |   |   |  |  |  |  |
|---|---|---|--|--|--|--|
| <b>области метрологии</b>                                     |   | ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30  |  |  |  |  |
| <b>Тема 2.2. Основные виды измерений и их классификация</b>   | Устный и письменный опрос<br>Оценка выполнения<br>Самостоятельной работы №2   | У3,31, ОК 1, 3, 6<br>ПК1.1-1.3,<br>ПК2.1,<br>ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30 |  |  |  |  |
| <b>Тема 2.3. Средства измерений и эталоны</b>                 | Устный и письменный опрос<br>Оценка выполнения<br>Самостоятельной работы №3   | У3,31, ОК 2, 4,<br>ПК1.1-1.3,<br>ПК2.1,<br>ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30   |  |  |  |  |
| <b>Тема 2.4. Метрологические показатели средств измерений</b> | Устный и письменный опрос<br>Оценка выполнения<br>Самостоятельной работы №3   | У3,31, ОК 2, 3<br>ПК1.1-1.3,<br>ПК2.1,<br>ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30    |  |  |  |  |
| <b>Тема 2.5. Погрешности измерений и средств измерений</b>    | Устный и письменный опрос<br>Оценка защиты Практической<br>работы № 1 Оценка<br>выполнения Самостоятельной<br>работы №4 | У3,31, ОК 3, 5, 6<br>ПК1.1-1.3,<br>ПК2.1,<br>ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30 |  |  |  |  |
| <b>Тема 2.6. Поверка и калибровка средств измерений</b>       | Устный и письменный опрос<br>Оценка выполнения<br>Самостоятельной работы №5   | У3,31, ОК 4, 5, 9<br>ПК1.1-1.3,<br>ПК2.1,<br>ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30 |  |  |  |  |



|  |   |  |  |  |    |   |
|--|---|--|--|--|----|---|
| <b>Тема 2.7<br/>Система<br/>обеспечения<br/>единства<br/>измерений</b>                           | Устный и письменный опрос<br>Оценка выполнения<br>Самостоятельной работы №6   | У3,31, ОК 1, 2<br>ПК1.1-1.3,<br>ПК2.1,<br>ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30                         |  |  |    |   |
| <b>Раздел 3.<br/>Стандартизация</b>  |   |  |  |  | ДЗ | <i>У1, У2, З1, З2,<br/>ОК 2, 4, 5, 6, 7, 8<br/>ПК1.1-1.3, ПК2.1,<br/>ПК 2.4, ЛР 4, 13, 27,<br/>30</i> |
| <b>Тема 3.1.<br/>Система<br/>стандартизации</b>  | Устный и письменный опрос<br>Оценка выполнения<br>Самостоятельной работы №7   | <i>У1, У2, З1, З2,<br/>ОК 4, 6<br/>ПК1.1-1.3,<br/>ПК2.1,<br/>ПК 2.4<br/>ЛР 4, 13, 27, 30</i> |  |  |    |   |
| <b>Тема 3.2.<br/>Цели, принципы,<br/>функции и задачи<br/>стандартизации</b>                     | Устный и письменный опрос<br>Оценка выполнения<br>Самостоятельной работы №8   | <i>У1, У2, З1, З2,<br/>ОК 7, 8<br/>ПК1.1-1.3,<br/>ПК2.1,<br/>ПК 2.4<br/>ЛР 4, 13, 27, 30</i> |  |  |    |   |
| <b>Тема 3.3.<br/>Методы<br/>стандартизации</b>   | Устный и письменный опрос<br>Оценка защиты Практической<br>работы №2,3.<br>Оценка выполнения<br>Самостоятельной работы №9 | <i>У1, У2, З1, З2,<br/>ОК 2,<br/>ПК1.1-1.3,<br/>ПК2.1,<br/>ПК 2.4<br/>ЛР 4, 13, 27, 30</i>   |  |  |    |   |
| <b>Тема 3.4.<br/>Национальная<br/>система<br/>стандартизации в<br/>Российской<br/>Федерации.</b> | Устный и письменный опрос<br>Оценка выполнения<br>Самостоятельной работы №10  | <i>У1, У2, З1, З2,<br/>ОК 5, 7, 8<br/>ПК1.1-1.3,<br/>ПК2.1,<br/>ПК 2.4</i>                   |  |  |    |   |

|  |  |  |  |  |    |   |
|--|--|--|--|--|----|---|
|  |  | ЛР 4, 13, 27, 30   |  |  |    |   |
| <b>Раздел 4.<br/>Сертификация</b>  |  |  |  |  | ДЗ | У2, У3,3 1,<br>ОК 4, 6, 9<br>ПК1.1-1.3, ПК2.1,<br>ПК 2.4, ЛР 4, 13, 27,<br>30 |
| <b>Тема 4.1.<br/>Добровольная<br/>сертификация и<br/>обязательное<br/>подтверждение<br/>соответствия</b> | Устный и письменный опрос<br>Оценка выполнения<br>Самостоятельной работы №11   | У2, У3,3 1,<br>ОК 6,<br>ПК1.1-1.3,<br>ПК2.1,<br>ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30   |  |  |    |   |
| <b>Тема 4.2.<br/>Органы по<br/>сертификации,<br/>испытательные<br/>лаборатории<br/>(центры)</b>          | Устный и письменный опрос<br>Оценка выполнения<br>Самостоятельной работы №12<br>Оценка защиты Практической<br>работы №4<br>Итоговое тестирование по<br>дисциплине. | У2, У3,3 1,<br>ОК 4, 9<br>ПК1.1-1.3,<br>ПК2.1,<br>ПК 2.4<br>ЛР 4, 13, 27, 30 |  |  |    |   |

### 3.2 Кодификатор оценочных средств

| <b>Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)</b>            | <b>Код оценочного средства</b> |
|---|--------------------------------|
| Устный опрос  | <i>УО</i>                      |
| Практическая работа № n   | <i>ПР № n</i>                  |
| Тестирование  | <i>Т</i>                       |
| Контрольная работа № n  | <i>КР № n</i>                  |
| Задания для самостоятельной работы<br>- реферат;<br>- доклад;<br>- сообщение;<br>- ЭССЕ | <i>СР</i>                      |
| Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)                                | <i>РЗЗ</i>                     |
| Рабочая тетрадь   | <i>РТ</i>                      |
| Проект  | <i>П</i>                       |
| Деловая игра  | <i>ДИ</i>                      |
| Кейс-задача   | <i>КЗ</i>                      |
| Зачёт   | <i>З</i>                       |
| Дифференцированный зачёт  | <i>ДЗ</i>                      |
| Экзамен   | <i>Э</i>                       |

## 4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

1. История развития метрологии
2. Основные виды измерений и их классификации.
3. Единицы измерения, не входящие в СИ
4. Средства измерений и эталона.
5. Погрешность при измерениях.
6. Сроки проверки и калибровки средств измерений на предприятиях ОАО «РЖД».
7. Унификация как форма стандартизации.
8. Сертификация – один из методов обеспечения качества продуктов.
9. Виды сертификации
10. Знак соответствия.

Контроль выполнения данного вида самостоятельной работы осуществляется во время учебного занятия в виде проверки преподавателем письменного эссе (реферата, доклада, сообщения) или устного выступления обучающегося.

#### Критерии оценки:

«5» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; материал подобран актуальный, изложен логично и последовательно; материал достаточно иллюстрирован достоверными примерами; презентация выстроена в соответствии с текстом выступления, аргументация и система доказательств корректны.

«4» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; имеются неточности в терминологии и изложении, не искажающие содержание темы; материал подобран актуальный, но изложен с нарушением последовательности; недостаточно достоверных примеров.

«3» – баллов выставляется обучающемуся, если тема сообщения соответствует содержанию, но раскрыта не полностью; имеются серьезные ошибки в терминологии и изложении, частично искажающие смысл содержания учебного материала; материал изложен непоследовательно и нелогично; недостаточно достоверных примеров.

«2» – баллов выставляется обучающемуся, если тема не соответствует содержанию, не раскрыта; подобран недостоверный материал; грубые ошибки в терминологии и изложении, полностью искажающие смысл содержания учебного материала; информация изложена нелогично; выводы неверные или отсутствуют.

## 4.2 Кейс-задача (задачи)

**Тема 1.** Система допусков и посадок.

**Задача 1.** Дано: посадка вала с внутренним кольцом подшипника  $\text{Ø}40\text{H}7/\text{g}6$

Определить:

- 1) Предельные отклонения вала и отверстия
- 2) Макс. и мин. диаметры вала и отверстия
- 3) Допуски вала и отверстия
- 4) Построить схему полей допусков
- 5) Вид посадки, зазоры или натяги
- 6) Допуск посадки

Решение:

- 1) Определяем предельные отклонения

$$\begin{aligned} ES &= +0,025\text{мм} & es &= -0,009\text{мм} \\ EI &= 0\text{мм} & ei &= -0,025\text{мм} \end{aligned}$$

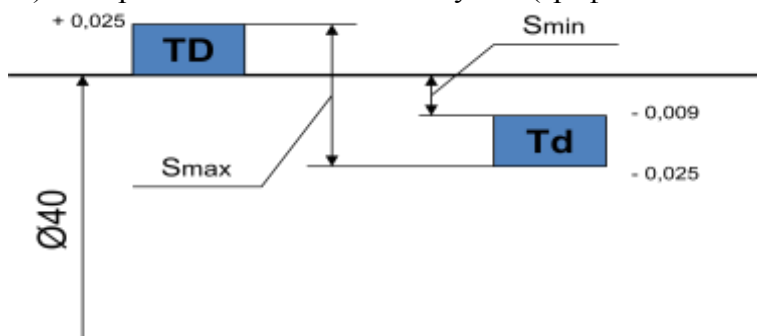
- 2) Определяем макс. и мин. диаметры вала и отверстия

$$\begin{aligned} D_{\max} &= D_{\text{H}} + ES = 40 + 0,025 = 40,025\text{мм} & d_{\max} &= d_{\text{h}} + es = 40 + (-0,009) = 39,991\text{мм} \\ D_{\min} &= D_{\text{H}} + EI = 40 + 0 = 40\text{мм} & d_{\min} &= d_{\text{h}} + ei = 40 + (-0,025) = 39,975\text{мм} \end{aligned}$$

- 3) Определяем допуски вала и отверстия

$$\begin{aligned} TD &= D_{\max} - D_{\min} = 40,025 - 40 = 0,025\text{мм} & Td &= d_{\max} - d_{\min} = 39,991 - 39,975 = \\ & & & 0,016\text{мм} \end{aligned}$$

- 4) Построение схемы полей допусков (графическое построение выполняется карандашом)



- 5) Определяем вид посадки, зазоры или натяги

Посадка с зазором

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 40,025 - 39,975 = 0,05\text{мм}$$

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 40,0 - 39,991 = 0,009\text{мм}$$

- 6) Допуск посадки

$$Ts = S_{\max} - S_{\min} = 0,05 - 0,009 = 0,041\text{мм}$$

**Тема 1.** Определение показателей уровня унификации.

**Задача 2.** Дано:

общее число типоразмеров  $n=1657$ ;

число оригинальных типоразмеров  $n_0= 203$ ;

общее число деталей  $N=5402$ ; оригинальных  $N_0= 620$ ;

стоимость всех деталей  $C=85000$ руб.;

оригинальных  $C_0=27200$ руб.

Определить коэффициент применяемости  $K_{\text{ГР}}$ :

- 1) по числу типоразмеров, %;
- 2) по основным частям изделия, %;
- 3) по стоимостному выражению, %;

Решение

Определить коэффициент применяемости  $K_{\text{ПР}}$ :

1) по числу типоразмеров, %:

$$K_{\text{ПР.Т}} = \frac{n-n_0}{n} * 100 = \frac{21657-203}{1657} * 100 = 87,7\%,$$

2) по основным частям изделия, %:

$$K_{\text{ПР.Ч}} = \frac{N-N_0}{N} * 100 = \frac{5402-620}{5402} * 100 = 88,5\%,$$

3) по стоимостному выражению, %:

$$K_{\text{ПР.С}} = \frac{C-C_0}{C} * 100 = \frac{85000-27200}{85000} * 100 = 68\%,$$

Определить коэффициент повторяемости  $K_{\text{П}}$ , которые характеризуют уровень унификации и взаимозаменяемости составных частей изделий определенного типа:

$$K_{\text{ПР.Ч}} = \frac{N-n}{N-1} * 100 = \frac{5402-16570}{5502-1} * 100 = 69,3\%.$$

**Критерии оценки:**

«5» – от 86% до 100% правильных ответов.

«4» – от 76% до 85% правильных ответов.

«3» – от 61% до 75% правильных ответов.

«2» – менее 61% правильных ответов.

### 4.3. Темы проектов

#### **Групповые творческие задания (проекты):**

1. Жизненный цикл продукции (петля качества).
2. Вклад Д.И. Менделеева в развитие метрологии

#### **Индивидуальные творческие задания (проекты):**

1. Эталоны и их классификация.
2. Перспективы развития сертификации и других форм подтверждения соответствия.

**Контролируемые компетенции:** ОК 1, 2, 4.

#### **Критерии оценки:**

Актуальность поставленной проблемы (*аргументированность актуальности; определение целей; определение и решение поставленных задач; новизна работы*) до 4 баллов.

Теоретическая и/или практическая ценность (*возможность применения на практике результатов проектной деятельности; соответствие заявленной теме, целям и задачам проекта; проделанная работа решает проблемные теоретические вопросы в определенной научной области; автор в работе указал теоретическую и/или практическую значимость*) до 7 баллов.

Качество содержания проектной работы (*структурированность и логичность, которая обеспечивает понимание и доступность содержания; выводы работы соответствуют поставленным целям; наличие исследовательского аспекта в работе*) до 6 баллов.

Оформление работы (*титульный лист; оформление оглавления, заголовков разделов, подразделов; оформление рисунков, графиков, схем, таблиц, приложений; информационные источники; форматирование текста, нумерация и параметры страниц*) до 9 баллов.

Презентация проекта (*структура презентации; оформление слайдов; представление информации*) до 7 баллов.

Грамотность речи, владение специальной терминологией по теме работы в выступлении (*грамотность речи; владение специальной терминологией; ответы на вопросы*) до 3 баллов.

«5» – от 36 до 42 баллов.

«4» – от 31 до 35 баллов.

«3» – от 26 до 30 баллов.

«2» – менее 26 баллов.

## 4.5 Тестовые задания

### Раздел 2. Метрология

#### Тест 1. (1-вариант)

1.. \_\_\_\_\_ - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности.

- а) Метрология
- б) Стандартизация
- в) Сертификация

2. Для поверки рабочих эталонов служат ...

- а) эталоны-копии;
- б) государственные эталоны;
- в) эталоны сравнения
- г) общий эталон

3. \_\_\_\_\_ – технические устройства, предназначенные для измерений и имеющие нормированные метрологические характеристики.

- а) Средства измерений
- б) Средства коммуникации
- в) Средства связи

4. Средства измерений, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору, в процессе эксплуатации подвергаются ...

- а) калибровке;
- б) сертификации;
- г) поверке;
- д) метрологической аттестации

5. \_\_\_\_\_ – это отклонение значений величины, найденной путем ее измерения, от истинного (действительного) значения измеряемой величины.

- а) Погрешность
- б) Допуск
- в) Уточнение

6. Степень приближения результатов измерений к действительному значению физической величины называется:

- а) Погрешностью
- б) Характеристикой
- в) Точностью

7. Измерением называется:

- а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- б) операция сравнения неизвестного с известным;



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

8. В зависимости от числа измерений измерения делятся на:

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

9. Для поверки рабочих мер и приборов служат:

- а) рабочие эталоны;
- б) эталоны-копии;
- в) эталоны сравнения;
- г) государственные эталоны

10. В зависимости от выражения результатов измерения делятся на:

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

### **Тест 1. (2-вариант)**

1. Основной задачей метрологией является:

- а) Обеспечение единства измерений
- б) Правильность измерения
- в) Применение только Российского измерительного инструмента.

2. По способу получения результата все измерения делятся на:

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

3. \_\_\_\_\_ – это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью средств измерений.

- а) Уточнение
- б) Измерение
- в) Наблюдение

4. Физическая величина – это:

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

5. \_\_\_\_\_ – это совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы с целью определения и подтверждения соответствия средств измерений установленным техническим требованиям.

- а) Калибровка средств измерений
- б) Поверка средств измерений
- в) Нивелирование средств измерений

6. Сочетание мер, объединенных конструктивно в одно целое, в котором предусмотрена возможность с помощью переключателей, связанных отчётным устройством, соединять, это:

- а) магазин мер
- б) набор мер
- в) измерительная система
- г) система СИ

7. Значение величины, полученное экспериментальным путем, с минимальной погрешностью называется:

- а) Точность
- б) Действительное значение
- в) Истинное значение
- г) Результат измерений

8. Укажите виды измерений по способу получения информации:

- а) динамические;
- б) косвенные;
- в) многократные;
- г) однократные;
- д) прямые;
- е) совместные;
- ж) совокупные.

9. К метрологическим характеристикам средств измерений относятся:

- а) цена деления, диапазон измерения, класс точности, потребляемая мощность
- б) кодовые характеристики, электрический входной и выходной импеданс, диапазон измерения, быстродействие
- в) диапазон измерения, класс точности, габаритные размеры, стоимость
- г) точность измерений

10. \_\_\_\_\_ – это размер, установленный измерением с допустимой погрешностью.

- а). Номинальный
- б) Действительный
- в) Предельные

## Ключи к тестам

### Раздел 2. Метрология

#### *1 – вариант*

| № вопроса | Правильный ответ |
|-----------|------------------|
| 1.        | А                |
| 2.        | Б                |
| 3.        | А                |
| 4.        | А                |
| 5.        | А                |
| 6.        | В                |
| 7.        | В                |
| 8.        | А                |
| 9.        | Г                |
| 10.       | А                |

#### *2 – вариант*

| № вопроса | Правильный ответ |
|-----------|------------------|
| 1.        | А                |
| 2.        | В                |
| 3.        | Б                |
| 4.        | В                |
| 5.        | Б                |
| 6.        | Б                |
| 7.        | Б                |
| 8.        | БДЕЖ             |
| 9.        | А                |
| 10.       | Б                |

#### **Критерии оценки:**

«5» – от 86% до 100% правильных ответов.

«4» – от 76% до 85% правильных ответов.

«3» – от 61% до 75% правильных ответов.

«2» – менее 61% правильных ответов.

**Таблица 3 - Форма информационной карты банка тестовых заданий**

| Наименование разделов   | Всего ТЗ  | Количество форм ТЗ |                |                 |              | Контролируемые компетенции    |
|---|-----------|--------------------|----------------|-----------------|--------------|-------------------------------|
|   |           | Открытого типа     | Закрытого типа | На соответствие | Упорядочение |                               |
| Раздел 1. Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации | <b>12</b> | <i>4</i>           | <i>8</i>       | -               | -            | ОК1., ОК2., ОК4, ОК6, ОК8     |
| Раздел 2. Метрология  | <b>53</b> | <i>27</i>          | <i>26</i>      | -               | -            | ОК1-ОК9                       |
| Раздел 3. Стандартизация  | <b>30</b> | <i>18</i>          | <i>12</i>      | -               | -            | ОК2., ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8 |
| Раздел 4. Сертификация  | <b>20</b> | <i>11</i>          | <i>9</i>       | -               | -            | ОК4, ОК6, ОК9                 |

## 4.6 Практические работы

### Раздел 2. Метрология.

#### Практическая работа №1 «Определения погрешности средств измерения»

Цель работы: Научиться вычислять погрешности результатов измерений. Научиться производить прямые и косвенные измерения.

Задание: Измерить штангенциркулем внутренний и наружный диаметры детали десять раз с точностью до 0,1мм. Определить истинное значение размеров детали. Вычислить погрешность каждого результата измерений. Определить вид погрешности. Определить длину окружности поверхности посредством косвенного измерения. Для индивидуальной работы каждому обучающемуся выдается макет детали.

Контрольные вопросы для защиты.

1. Дать определение:
  - измерение
2. Виды измерений. Дать определения:
  - прямое измерение
  - косвенное измерение
3. Погрешность измерений и методика её расчета.
4. Погрешность средств измерений. Инструментальная погрешность. Компенсация инструментальной погрешности.
5. Точность средств измерений и классы точности

### Раздел 3. Стандартизация.

#### Практическая работа №2 «Определения показателей уровня унификации»

Цель работы: Научиться определять коэффициенты применяемости и повторяемости.

Задание: Определить уровень стандартизации и унификации по коэффициентам применяемости и повторяемости.

Контрольные вопросы для защиты.

1. Дать определение стандартизации.
2. Перечислить методы стандартизации и объяснить зачем они нужны.
3. Дать определение унификации.
4. Объяснить смысл коэффициентов, которые вы посчитали в работе.
5. Расскажите какие виды и типы стандартов существуют.
6. Расскажите о гармонизации стандартов

#### Практическая работа №3 «Решение задач по системе допусков и посадок»

Цель работы: Научиться рассчитывать и строить графически поля допусков отверстий и валов.

Задание: Даны размеры соединения оси с корпусом. Построить схему полей допусков через предельные размеры.

Контрольные вопросы для защиты.

1. Дать определения:
  - взаимозаменяемость
  - номинальный размер
  - предельные размеры
  - действительные размеры
2. Построить поле допуска для вала и отверстия.

#### **Раздел 4. Сертификация.**

##### **Практическая работа №4 «Определение показателей качества продукции экспертным или измерительным методом. Нормоконтроль документации»**

Цель работы: Научиться проводить нормоконтроль конструкторской документации.

Задание: Проверить соответствие чертежей требованиям стандартов.

1. Размер формата, рамки, основной надписи;
2. Правильность начертания линий;
3. Правильность нанесения размеров и надписей;
4. Сделать вывод с оценкой.

Контрольные вопросы для защиты.

1. Дать определения:
  - качество продукции
  - показатели качества продукции
  - контроль качества
2. Виды контроля.
3. Нормоконтроль документации.
4. Требования к оформлению текстовых документов.

#### **Ответы и комментарии:**

**Контролируемые компетенции:** ОК1, ОК3, ОК7.

##### **Критерии оценки:**

*«5» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнены все задания в работе и процент правильности хода решения и вычислений не менее 86%; аккуратное оформление выполняемой работы; обоснованные выводы, правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, обобщает материал.*

*«4» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 76% заданий и ход решения правильный; незначительные погрешности в оформлении работы; правильная, но неполная интерпретация выводов.*

*«3» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 61% всех заданий, подход к решению правильный, но есть ошибки; значительные погрешности в оформлении работы; неполная интерпретация выводов.*

*«2» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнено менее 60% всех заданий, решение содержит грубые ошибки; неаккуратное оформление работы; неправильная интерпретация выводов либо их отсутствие.*

## **Перечень тем для подготовки к промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)**

### **Раздел 1. Метрология**

1. Дайте определение «Метрология».
2. Расскажите, в чем состоит основная задача метрологии и два условия ее выполнимости.
3. Дайте определение физической величины.
4. Система СИ. Основные, дополнительные и производные величины.
5. Внесистемные единицы.
6. Дайте определение «Средства измерения».
7. Виды средств измерения.
8. Метрологические характеристики средств измерения.
9. Поверка и калибровка средств измерения.
10. Расскажите о структуре государственной системы обеспечения единства измерения.
11. Закон «Об обеспечении единства измерений».
12. Расскажите о видах метрологического контроля и надзора.
13. Опишите процесс аккредитации метрологических служб.
14. Расскажите о системе метрологической службы на ЖД транспорте.

### **Раздел 2. Стандартизация**

1. Дайте определение «Стандартизация».
2. Перечислите цели стандартизации.
3. Уровни стандартизации.
4. Расскажите о нормативных документах по стандартизации, перечислите их.
5. Принципы стандартизации.
6. Закон РФ «О техническом регулировании».
7. Опишите систему органов и служб стандартизации РФ.
8. Поясните, что такое метод стандартизации.
9. Перечислите методы стандартизации и расскажите о каждом.
10. Дайте определение «Гармонизация стандартов».
11. Проанализируйте достоинства и недостатки каждого метода стандартизации.
12. Объясните понятия «совместимость» и «взаимозаменяемость».

### **Раздел 3. Сертификация.**

1. Дайте определение «продукция».
2. Объясните понятия «качество продукции» и «показатели качества».
3. Перечислите показатели качества продукции, кратко расскажите о каждом.
4. Дайте определение «контроль качества продукции».
5. Дайте определение «подтверждение соответствия».
6. Цели и принципы подтверждения соответствия.
7. Добровольная и обязательное подтверждение соответствия.
8. Расскажите о работе органов и испытательных лабораторий по сертификации и их аккредитации.
9. Схемы сертификации.

10. Контроль и испытание продукции.
11. Перечислите системы управления качеством продукции, начиная с 30х годов 20 века.
12. Дайте краткое описание каждой системы.
13. Система управление качеством ИСО-9000.
14. Система менеджмента качества на транспорте.



## Типовой вариант для дифференцированного зачета

### Вариант 1

Оценивание общих и профессиональных компетенций. ОК 1-ОК 9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1,ПК2,4

#### Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Ответьте на вопросы.

Вставьте пропущенное слово в предложение

На каждый вопрос предусмотрен один правильный ответ.

Время выполнения задания – 30 мин

### Тест

**Вопрос №1** Степень приближения результатов измерения к некоторому действительному значению физической величины называется ( ) измерения.

**Вопрос №2** Стандартизация, в которой участие открыто для соответствующих органов стран только одного географического или экономического региона мира, называется ( )

**Вопрос №3** Совокупность операций, имеющих целью определить значение величины, называется ( )

**Вопрос №4** Документ, посредством которого орган по сертификации наделяет лицо или орган правом использовать сертификаты или знаки соответствия, называется ( )

**Вопрос № 5** Одной из главных задач метрологии является обеспечение ( ) измерений.

**Вопрос № 6** Проверка соответствия объекта установленному техническому условию называется техническим ( ) .

**Вопрос № 7** Проверки, проводимые в целях контроля за выполнением предписаний органов государственного надзора, называются ( ) .

**Вопрос №8** Стандартизация, проводимая специальными организациями или группой государств с целью облегчения взаимной торговли, научных, технических и культурных связей, называется ( )

**Вопрос № 9** Нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств называется ( )

**Вопрос № 10** Повышение уровня безопасности жизни, здоровья, имущества – Это ( )

**Вопрос № 11** Стандарты, разработанные для использования в масштабах определенной совокупности объектов хозяйственной деятельности, разрабатывающей или производящей продукцию, называются ( )

**Вопрос № 12** Документом, определяющим структуру и организационные принципы системы сертификации в Российской Федерации, является ( ) .

**Вопрос №13** Система сертификации, созданная на уровне ряда стран из любых регионов мира, называется ( )

**Вопрос № 14** Контроль количественных и (или) качественных характеристик продукции называется ( )

**Вопрос № 15** Раздел метрологии, включающий комплексы взаимосвязанных общих правил, направленные на обеспечение единства измерений и единообразия средств измерений, называется ( ).

### **Критерии оценки**

| <b>Критерии оценки знаний</b>        |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>% выполненного объема задания</b> | <b>Оценка по пятибалльной шкале</b> |
| 86%-100%                             | 5 (отлично)                         |
| 76%-86%                              | 4 (хорошо)                          |
| 61%-76%                              | 3 (удовлетворительно)               |
| менее 60%                            | 2 (неудовлетворительно)             |