

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хатямов Рушан Фаритович  
Должность: Директор филиала СамГУПС в г. Пензе  
Дата подписания: 30.01.2025 21:50:26  
Уникальный программный ключ:  
98fd15750393b14b837b6336369ff46764a01e8ae27bb7c6fb7394f99821e0ad

Приложение 9.4.29  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
23.02.06 Техническая эксплуатация  
подвижного состава железных дорог

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**  
**основной профессиональной образовательной программы-**  
**программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО**  
**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

*Базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*  
*(год начала подготовки по УП: 2023)*

## **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, стандартизация и сертификация 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, стандартизация и сертификация (базовая подготовка) обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог следующими умениями, знаниями, которые формируют общие и профессиональные компетенции, личностные результаты

**- уметь:**

**У1.** Применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

**У2.** Применять основные правила и документы системы сертификации Российской Федерации;

**- знать:**

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

**З2.** Допуски и посадки;

**З3.** Документацию систем качества;

**З4.** Основные положения национальной системы стандартизации Российской Федерации.

**- общие компетенции:**

**ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

**ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

**ОК 03.** Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

**ОК 04.** Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

**ОК 05.** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

**ОК 06.** Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

**ОК 07.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

**ОК 09.** Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**- профессиональные компетенции:**

**ПК 1.1.** Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

**ПК 1.2.** Производить технической обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.

**ПК 1.3.** Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.

**ПК 2.1.** Планировать и организовывать производные работы коллективом исполнителей.

**ПК 2.2.** Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.

**ПК 2.3.** Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

**ПК 3.1.** Оформлять техническую и технологическую документацию.

**ПК 3.2.** Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

**- личные результаты:**

**ЛР 4** Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

**ЛР 13** 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.

**ЛР 30** 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

В результате аттестации по учебной дисциплине ОП.06. Метрология, стандартизация и сертификация (базовая подготовка) осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих, профессиональных компетенций и личностных результатов в рамках программы воспитания:

Таблица 1

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции, личностные результаты	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<b>У1.</b> Применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов. <b>ОК 01-ОК 07, ОК 09</b> <b>ПК1.1-ПК1.3</b> <b>ПК2.1-ПК2,3</b> <b>ПК3.1-ПК3.2</b> <b>ЛР 4,13, 27,30</b>	-применение практических понятий: «метрология», «величина», «единица величины», система СИ, внесистемные единицы допущенные к применению; -применение требований нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	Устный и письменный опрос, оценка защиты отчетов по практическим работам и самостоятельных работ.
<b>У2.</b> Применять основные правила и документы системы сертификации Российской Федерации. <b>ОК 01-ОК 07, ОК 09</b> <b>ПК1.1-ПК1.3</b> <b>ПК2.1-ПК2,3</b> <b>ПК3.1-ПК3.2</b> <b>ЛР 4,13, 27,30</b>	-применение основных терминов и определения в области сертификации; -применение понятий «добровольное и обязательная сертификация»; -правильное применение схемы сертификации.	Устный и письменный опрос, оценка защиты отчетов по практическим работам и самостоятельных работ.
<b>Знать:</b>		
<b>З1.</b> Основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации. <b>ОК 01-ОК 07, ОК 09</b> <b>ПК1.1-ПК1.3</b> <b>ПК2.1-ПК2,3</b> <b>ПК3.1-ПК3.2</b> <b>ЛР 4,13, 27,30</b>	-знание основных понятий и определений метрологии: «величина», «единицы величины», система СИ, «средства измерения», «погрешность средств измерения», «поверка и калибровка средств измерений»; -знание основных понятий стандартизации: нормативный документ, стандарт, система стандартов; - знание основных понятий сертификации: продукция, жизненный цикл продукции, качество продукции, виды	Устный и письменный опрос, оценка защиты отчетов по практическим работам и самостоятельных работ.

	продукции и требования к ней, контроль и испытание продукции, сертификация добровольная и обязательная, схемы сертификации.	
<b>32. Допуски и посадки. ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</b>	-знание понятий о совместимости и взаимозаменяемости, - понятий и определений о допусках и посадках, единой системе допусков и посадок, принципы ее построения.	Устный и письменный опрос, оценка защиты отчетов по практическим работам и самостоятельных работ.
<b>33. Документацию систем качества; ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</b>	-знание понятий: «качество продукции», «контроль и испытание продукции». Знание системы управление качеством ИСО 9000.	Устный и письменный опрос, оценка защиты отчетов по практическим работам и самостоятельных работ.
<b>34. Основные положения национальной системы стандартизации РФ. ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</b>	-знание государственной системы стандартизации: Закон РФ «О техническом регулировании» в области технического регулирования и стандартизации	Устный и письменный опрос, оценка защиты отчетов по практическим работам и самостоятельных работ.

### **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, а также личностных результатов в рамках программы воспитания.

**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 У, З, ОК, ПК, ЛР	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР
<b>Раздел 1</b> <b>Метрология</b>					<i>Дифференцированный зачет</i>	<i>У1,31, ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>
Тема 1.1 <b>Основные понятия метрологии</b>	<i>Устный и письменный опрос Оценка выполнения Самостоятельной работы №1</i>	<i>У1,31 ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>				
Тема 1.2 <b>Средства измерений</b>	<i>Устный и письменный опрос Оценка защиты отчета о Практической работе №1 Оценка выполнения Самостоятельной работы №2</i>	<i>У1, 31, ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>				
Тема 1.3 <b>Правовые основы</b>	<i>Устный и письменный опрос Оценка выполнения</i>	<i>У1,31, ОК 01-ОК 07,</i>				



<b>метрологической службы</b>	<i>Самостоятельной работы №3</i>	<i>ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>				
<b>Раздел 2 Стандартизация</b>					<i>Дифференцированный зачет</i>	<i>У1,3 1, 32, 34, ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>
<b>Тема 2.1 Нормативно-правовое регулирование системы стандартизации</b>	<i>Устный и письменный опрос Оценка выполнения Самостоятельной работы №4</i>	<i>У1,31,32,34, ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>				
<b>Тема 2.2 Методы стандартизации</b>	<i>Устный и письменный опрос Оценка защиты отчета о Практической работе №2 Оценка выполнения Самостоятельной работы №5</i>	<i>У1,31,32, 34, ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>				
<b>Тема 2.3 Допуски и посадки</b>	<i>Устный и письменный опрос Оценка защиты отчета о Практической работе №3 Оценка выполнения Самостоятельной работы №6</i>	<i>У1,31,32,34, ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>				

<b>Раздел 3 Сертификация</b>					<i>Дифференцированный зачет</i>	<i>У1, У2, З1, З3, ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>
Тема 3.1 Сертификация как процедура подтверждения соответствий	<i>Устный и письменный опрос Оценка выполнения Самостоятельной работы №7</i>	<i>У1, У2, З1, З3, ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>				
Тема 3.2 Системы управления качеством. Системы менеджмента качества	<i>Устный и письменный опрос Оценка защиты отчета о Практической работе №4 Оценка выполнения Самостоятельной работы №8</i>	<i>У1, У2, З1, З3, ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>				
Тема 3.3 Сертификация на железнодорожном транспорте	<i>Устный и письменный опрос Оценка выполнения Самостоятельной работы №9</i>	<i>У1, У2, З1, З3, ОК 01-ОК 07, ОК 09 ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-ПК2,3 ПК3.1-ПК3.2 ЛР 4,13, 27,30</i>				

### 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 - реферат; - доклад; - сообщение; - 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 серьёзные 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  $\varnothing 40H7/g6$

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

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

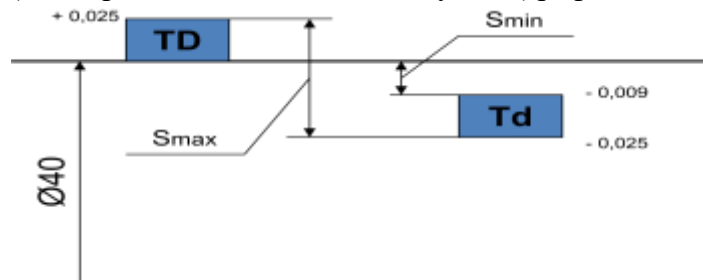
- 2) Определяем макс. и мин. диаметры вала и отверстия

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

- 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

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

**Тема 2. 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  $K_{ПР}$ :

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

Решение

Определить коэффициент применяемости  $K_{ПР}$ :

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:

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

### 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:** ОК01, ОК02, ОК04.

#### **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.

## 4.4 Тестовые задания

### Раздел 1. 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 1. 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. Метрология	<b>53</b>	<i>27</i>	<i>26</i>	-	-	<i>OK 01-OK 07</i>
Раздел 2. Стандартизация	<b>30</b>	<i>18</i>	<i>12</i>	-	-	<i>OK 01-OK 07, OK 09</i>
Раздел 3. Сертификация	<b>20</b>	<i>11</i>	<i>9</i>	-	-	<i>OK04, OK06, OK09</i>

## 4.5 Практические работы

### Раздел 1. 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 2. 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 3. 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:** ОК04, ОК06, ОК09

**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 вопросов (задач) для промежуточной аттестации (экзамен/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 «Стандартизации».
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.