

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

**Отделение СПО**

---

**ППССЗ по специальности 23.02.03 – Техническое обслуживание и ремонт автомобильного  
транспорта**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по  
освоению учебной дисциплины  
ОП.05 Метрология, стандартизация и сертификация**

Обеспечивающая преподавание дисциплины подразделение - отделение СПО

Выпускающее подразделение ППССЗ – отделение СПО

## **Материалы по теоретической части дисциплины**

### **1.1. Информационное обеспечение обучения: Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет ресурсов, дополнительной литературы, справочные и дополнительные материалы по дисциплине**

#### **Основные источники:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник / [И. А. Иванов, С. В. Урушев, А. А. Воробьев, Д. П. Кононов]. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2012.

#### **Дополнительные источники:**

1. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с. <http://znanium.com/> 2. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2013. - 838 с.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Федеральный закон РФ "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 23.06.2014) <http://www.consultant.ru/>. 2. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 23.06.2014) <http://www.consultant.ru/>.

### **1.2. Тематический план теоретического обучения**

#### **Раздел 1. Метрология**

Тема 1.1	Основные положения в области метрологии. Службы контроля и надзора.
Тема 1.2	Основы теории измерений.
Тема 1.3	Концевые меры длины, калибры
Тема 1.4	Штангенинструмент и микрометрический инструмент.
Тема 1.5	Индикаторы и универсальные измерительные приборы.

#### **Раздел 2. Основы стандартизации**

Тема 2.1	Государственная система стандартизации. Основные понятия.
Тема 2.2	Правовые основы системы стандартизации в РФ. Виды и методы стандартизации, категории стандартов.
Тема 2.3	Органы и службы системы стандартизации.
Тема 2.4	Виды стандартов и методы стандартизации. Международная стандартизация.

#### **Раздел 3. Система допусков и посадок**

Тема 3.1	Основные понятия о взаимозаменяемости, о допусках и посадках. Виды посадок, качества.
Тема 3.2	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений.
Тема 3.3	Допуски и посадки подшипников качения.

Тема 3.4	Нормы геометрической точности. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности.
Тема 3.5	Методы и средства измерения угловых размеров. Допуски и посадки резьбовых цилиндрических соединений. Контроль резьбы.
Тема 3.6	Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений.
Тема 3.7	Допуски, посадки и средства измерения цилиндрических зубчатых колёс и передач.
Тема 3.8	Основные понятия о размерных цепях. Расчёт размерных цепей.

#### **Раздел 4. Качество и надёжность продукции, показатели качества и методы их оценки**

Тема 4.1	Качество и надёжность продукции, показатели качества и контроль качества.
Тема 4.2	Испытание и контроль качества продукции. Системы качества.

#### **Раздел 5. Основы сертификации продукции и услуг**

Тема 5.1	Правовые основы сертификации продукции.
Тема 5.2	Закон «О техническом регулировании».
Тема 5.3	Обязательная и добровольная сертификация.

## **2. Материалы по лабораторным, практическим занятиям**

### **2.1. Методические указания по выполнению лабораторных, практических работ по дисциплине**

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Цель дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством.

Методические указания по проведению практических и лабораторных занятий по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» подготовлены для студентов специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта на основе действующих общегосударственных нормативно-методических материалов.

#### **РАЗДЕЛ 1. Метрология**

##### **Лабораторное занятие № 1. Составление размеров с помощью концевых мер длины. Контроль калибров.**

**Цель занятия:** ознакомление с конструкцией, назначением и классификацией калибров-скоб, работа с таблицами ГОСТ 24853-81 (СТ СЭВ 157-75), знакомство и приобретение навыков использования концевых мер длины для контроля и настройки приборов и инструментов.

##### **Содержание занятия:**

1. Краткие сведения о калибрах-скобах.
2. Допуски калибров-скоб.
3. Формулы для вычисления предельных и исполнительных размеров рабочих калибров - скоб.
4. Краткие сведения о плоскопараллельных концевых мерах длины.

##### **Вопросы и задания:**

1. Конструктивные разновидности калибров для контроля валов?
2. Назначение и особенности рабочих и приемных калибров?

3. Можно ли проверить предельными калибрами точность размеров и формы деталей?
4. Почему у предельных калибров измерительные поверхности проходной стороны более длинные, чем у непроходной?
5. Какой размер называют исполнительным? Как располагаются допуски этих размеров?
6. Какие размеры являются номинальными для калибров-скоб?
7. Какими основными методами измеряют калибр-скобу?

**Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:** 1. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник / [И. А. Иванов, С. В. Урушев, А. А. Воробьев, Д. П. Кононов]. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2012.

2. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с. <http://znanium.com/> 3. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терехова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2013. - 838 с.

### **Лабораторное занятие № 2. Проведение измерений штангенинструментом.**

**Цель занятия:** изучение конструкции, точности отсчета и назначения штангенинструментов, приобретение практических навыков в измерении размеров детали штангенинструментами..

#### **Содержание занятия:**

1. Изучение конструкции, регулировку и настройку штангенинструментов, применяемых при измерении данной детали.
2. Изучение механизма отсчётного-устройства (нониусной шкалы). 3. Метрологическая характеристика инструментов.
4. Проверка нулевого деления и шкалы штангенциркуля.
5. Измерить штангенциркулем наружные и внутренние диаметры детали.
6. Измерение ширины наружных поясков и длины деталей штангенрейсмассом.
7. Измерить длину внутренних поясков штангенглубиномером.
8. Определение овальности наружных диаметров детали. **Вопросы**

#### **и задания:**

1. Назначения и устройство штангенциркулей.
2. Конструктивные различия штангенциркулей типа ШЦ-1, ШЦ-2, ШЦ-3.
3. Назначение и устройство штангенглубиномера.
4. Назначение и устройство штангенрейсмасса.
5. Назначение нониусной шкалы.
6. Объяснить, что такое величина отсчёта и интервал деления нониусной шкалы, их расчёт.

**Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:** 1. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник / [И. А. Иванов, С. В. Урушев, А. А. Воробьев, Д. П. Кононов]. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2012.

2. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с. <http://znanium.com/> 3. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терехова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2013. - 838 с.

### **Лабораторное занятие № 3. Проведение измерений микрометрическим инструментом**

**Цель занятия:** изучение конструкции и назначения микрометров, микрометрических глубиномеров и нутромеров, настройка, проверка и приобретение практических навыков измерения.

#### **Содержание занятия:**

1. Конструкция отсчётного устройства микрометрических инструментов и правила отсчета.
2. Конструкция, правила эксплуатации и настройки микрометрических инструментов. 3. Определение погрешности шкалы микрометра по концевым мерам длины.

### **Вопросы и задания:**

1. Что относится к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Какие методы используются в процессах измерения?
3. Из каких основных частей состоит микрометр и для чего они предназначены? 4. Какова методика измерения микрометром?

**Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:** 1. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник / [И. А. Иванов, С. В. Урушев, А. А. Воробьев, Д. П. Кононов]. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2012.

2. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с. <http://znanium.com/> 3. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров / А. Г.

Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2013. - 838 с.

### ***Лабораторное занятие № 4. Измерение погрешностей индикаторным нутромером***

**Цель занятия:** изучение конструкции и назначения индикаторного нутромера, настройка, проверка и приобретение практических навыков измерения.

### **Содержание занятия:**

1. Конструкция индикаторного нутромера.
2. Правила эксплуатации и настройки индикаторного нутромера.

### **Вопросы и задания:**

1. Что относится к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Какие методы используются в процессах измерения?
3. Из каких основных частей состоит индикаторного нутромера и для чего они предназначены?
4. Какова методика измерения индикаторного нутромера?

**Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:** 1. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник / [И. А. Иванов, С. В. Урушев, А. А. Воробьев, Д. П. Кононов]. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2012.

2. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с. <http://znanium.com/>

## **РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ**

***Практическое занятие № 1, 2, 3, 4, 5 Вычисление допусков, определение годности детали, расчёт посадок с зазором, натягом и переходных: построение полей допусков, выполнение чертежей конкретных деталей автомобиля с указанием размеров и отклонений***

**Цель занятия:** получить навыки по расчету параметров посадок..

### **Содержание занятия:**

- 1 Расчет допусков
2. Расчет зазоров и натягов.
3. Построение полей допусков.
4. Пример графического оформления
5. Расчет подшипников.
6. Определение предельных размеров, расчёт допусков, построение полей допусков.
7. Расчёт посадки шпоночных и шлицевых соединений, построение полей допусков

### **Вопросы и задания:**

1. Что называется взаимозаменяемостью деталей в машиностроении?
2. Для чего назначают допустимые отклонения размеров деталей?
3. Что такое номинальный, предельный и действительный размеры?
4. Может ли предельный размер равняться номинальному?

5. Что называется допуском и как определить допуск?
6. Что называется верхним и нижним отклонениями?
7. Что называется зазором и натягом? Для чего предусматриваются в соединении двух деталей зазор и натяг?
8. Какие бывают посадки и как их обозначают на чертежах?
9. Перечислите классы точности.
10. Сколько посадок имеет 2-й класс точности?
11. Чем отличается система отверстия от системы вала?
12. Будут ли изменяться предельные отклонения отверстия для различных посадок в системе отверстия?
13. Будут ли изменяться предельные отклонения вала для различных посадок в системе отверстия?
14. Почему в машиностроении система отверстия применяется чаще, чем система вала?
15. Как проставляются на чертежах условные обозначения отклонений в размерах отверстия, если детали выполняются в системе отверстия?

#### **Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:**

1. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с. <http://znanium.com/> 2. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник / [И. А. Иванов, С. В. Урушев, А. А. Воробьев, Д. П. Кононов]. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2012. 3. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, ИД Юрайт, 2013. - 838 с.

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ выполнения практических заданий**

**«Отлично»** - теоретический материал, необходимый для выполнения работы, освоен полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, нет ошибок, оформление работы соответствует требованиям.

**«Хорошо»** - теоретический материал, необходимый для выполнения работы, освоен полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, имеются негрубые ошибки, оформление работы соответствует требованиям.

**«Удовлетворительно»** - теоретический материал, необходимый для выполнения работы, освоен частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, имеются грубые ошибки, которые студент способен исправить самостоятельно, оформление работы соответствует требованиям.

**«Неудовлетворительно»** - теоретический материал, необходимый для выполнения работы, освоен частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, имеется ряд грубых ошибок, которые учащийся не может исправить, работа оформлена не по требованиям.

## **2.2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся**

**Цель самостоятельной работы:** состоит в получение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний,

эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством.

Прежде, чем приступить к самостоятельной работе, студент должен ознакомиться с основными положениями рабочей программы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» (106 часов: из них 26 часов на самостоятельное изучение), подобрать необходимую литературу и изучить теоретические положения дисциплины.

В ходе самостоятельной работы, студент должен выполнить следующие задания:

1. Написание конспектов по изучаемым темам.
2. Контрольная работа.

Далее приведены разъяснения по каждому виду самостоятельной работы и даны рекомендации по ее выполнению.

### **1. НАПИСАНИЕ КОНСПЕКТОВ ПО ИЗУЧАЕМЫМ ТЕМАМ**

Данный вид самостоятельной работы студентов предполагает сбор, обработку и представление информации по темам комбинированных занятий с более глубокой проработкой некоторых вопросов. Выполнение данного вида самостоятельной работы рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- формирование перечня вопросов, необходимых для освещения в рамках выбранной темы;
- работа с литературными и другими информационными источниками;
- систематизация полученных данных;
- написание основных тезисов изученного материала в виде опорного конспекта; □ подготовка ответа, с использованием опорного конспекта.

Перечень тем для поиска информации (представлен ниже) соответствует содержанию разделов и тем, представленных в рабочей программе дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

#### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения тем дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»**

1. Черчение эскиза блока ПКМД и калибров.
2. Черчение таблицы классификации калибров и точности ПКМД.
3. Подбор примеров применения ПКМД.
4. Черчение эскиза штангенциркуля и обозначение его основных частей.
5. Черчение эскиза микрометра и обозначение его основных частей.
6. Черчение таблицы для данных замеров штангенциркулем и микрометром.
7. Черчение эскиза устройства измерительной рычажной скобы и нутромера, обозначение основных частей приборов и способов их настройки на размер.
8. Черчение эскиза устройства индикатора часового типа, описание принципа его действия и применения.
9. Построение полей допусков по вариантам заданий.
10. Подбор конкретных деталей автомобиля, находящихся в сопряжении при различных условиях их перемещений относительно друг друга.
11. Черчение сборочного чертежа подобранных деталей.
12. Черчение сборочного чертежа соединения двух трёх деталей автомобиля, определение отклонений формы поверхностей, отклонений расположения, осевого или торцевого биения, шероховатости поверхностей.
13. Черчение резьбового соединения с указанием размеров.
14. Определение параметров номинального профиля резьбы, их предельные размеры.

15. Черчение шпоночного и шлицевого соединений с указанием условных обозначений на чертеже.
16. Черчение схемы: кинематическая погрешность колеса, пятно контакта и боковой зазор, определение основных параметров.
17. Черчение детальной размерной цепи и подготовка её расчёта.
18. Конспект по темам: «Маркетинг качества», «Петля качества», «Управление качеством», «Менеджмент качества на транспорте».
19. Изучение статей законов.
20. Изучение закона «О техническом регулировании». 21. Конспект темы: сертификации продукции и услуг.

## **2. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

### **Задания для контрольной работы**

Контрольная работа включает 7 вопросов по всем разделам . Задания выполняются по вариантам.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ вопроса	1, 11, 21, 31, 41, 51, 61	2, 12, 22, 32, 42, 52, 62	3, 13, 23, 33, 43, 53, 63	4, 14, 24, 34, 44, 54, 64	5, 15, 25, 35, 45, 55, 65	6, 16, 26, 36, 46, 56, 66	7, 17, 27, 37, 47, 57, 67	8, 18, 28, 38, 48, 58, 68	9, 19, 29, 39, 49, 59, 69	10, 20, 30, 40, 50, 60, 70

### **Вопросы для контрольной работы Раздел «Метрология»**

1. Понятие метрологии и основные задачи.
2. Правовые основы метрологической деятельности.
3. Сферы деятельности, в которых обязательное соблюдение государственного метрологического надзора.
4. Основные термины и определения в метрологии.
5. Виды методов измерения.
6. Характеристика средств измерений.
7. Калибровка средств измерений.
8. Классификация эталонов и их назначение.
9. Метрологическое обеспечение.
10. Организационные основы метрологического обеспечения в РФ.
11. Государственные метрологические службы и их задачи.
12. Метрологические службы федеральных органов управления.
13. Метрологические службы юридических лиц.
14. Метрологическая служба предприятия.
15. Объекты и виды метрологического контроля и надзора.
16. Утверждение типа средств измерений.
17. Поверка средств измерений.
18. Лицензирование средств измерений.
19. Государственный метрологический надзор.
20. Международные организации по метрологии.

### **Раздел «Стандартизация»**

21. Применение международных стандартов.
22. Применение российских стандартов на территории РФ.
23. Сотрудничество по стандартизации, метрологии и сертификации в рамках СНГ.
24. Важнейшие международные организации по стандартизации.
25. Важнейшие региональные организации по стандартизации.



26. Порядок разработки и изменения государственных стандартов.
27. Госстандарт России.
28. Органы стандартизации министерств, ведомств.
29. Состав обязательных требований нормативных документов.
30. Состав добровольных требований нормативных документов.
31. Характеристика видов стандартов.
32. Важнейшие принципы стандартизации.
33. Методы стандартизации.
34. Категории государственных и региональных нормативных документов.
35. Категории отраслевых нормативных документов и постановления Правительства РФ и др.
36. Унификация и агрегатирование.
37. Основные функции стандартизации.
38. Цели стандартизации.
39. Государственная система стандартизации.
40. Классификация и кодирование технико-экономической информации.
41. Системы качества.
42. Качество продукции.
43. Управление качеством продукции.
44. Технологическое обеспечение качества.
45. Испытание и контроль продукции.
46. Виды контроля качества продукции.
47. Сущность системы обеспечения качества изделий в машиностроении.
48. Назначение и требования к входному контролю, контролю и испытаниям в процессе производства.
49. Назначение и требования к окончательному контролю и испытаниям продукции.
50. Модель управления качеством продукции в машиностроении.

#### **Раздел «Сертификация»**

51. Состав участников обязательной сертификации.
52. Функции участников обязательной сертификации.
53. Функции центрального органа системы сертификации.
54. Функции изготовителя, поставщика и продавца продукции при проведении сертификации.
55. Понятие и цели аккредитации.
56. Общие требования к аккредитирующим органам.
57. Требования по аккредитации к испытательным лабораториям.
58. Требования по аккредитации к органам по сертификации продукции.
59. Процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.
60. Последовательность проведения обязательной сертификации.
61. Схемы сертификации продукции.
62. Особенности добровольной сертификации.
63. Назначение добровольной сертификации.
64. Основные понятия сертификации.
65. Функции сертификации.
66. Правовые и нормативные акты по вопросам сертификации.
67. Законодательная база сертификации Российской Федерации.
68. Эффективность сертификации.
69. Сертификация производств.
70. Порядок ввоза продукции подлежащей обязательной сертификации

#### **Рекомендуемая литература и интернет источники:**

##### **Основные источники:**

**Основные источники:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник / [И. А. Иванов, С. В. Урушев, А. А. Воробьев, Д. П. Кононов]. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2012.

**Дополнительные источники:**

1. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с. <http://znanium.com/>
2. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терехова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, ИД Юрайт, 2013. - 838 с.

**Интернет-ресурсы:**

1. Федеральный закон РФ "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 23.06.2014) <http://www.consultant.ru/>.
2. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 23.06.2014) <http://www.consultant.ru/>.