

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
С.А. Махновский  
«01» марта 2018г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ  
ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ОП.05 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО  
23.02.03 Техническое обслуживание ремонт автомобильного транспорта**

Магнитогорск, 2018

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
Строительных и транспортных  
машин  
Председатель: Н.Н. Филиппевич  
Протокол №6 от 21 февраля 2018 г.

Методической комиссией  
Протокол №4 от 01 марта 2018 г.

**Разработчик**

Т.А. Климова, преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Методические указания разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	2
1 Паспорт учебной дисциплины .....	4
2 Тематический план учебной дисциплины .....	6
3 Методические рекомендации по выполнению контрольной работы .....	13
4 Варианты контрольной работы.....	16
5 Вопросы для подготовки к экзамену.....	25
Приложение А	
Образец оформления титульного листа контрольной работы .....	30
Приложение Б	
Образец оформления содержания контрольной работы .....	31

## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания для студентов заочной формы обучения по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» предназначены для реализации Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 23.02.03 Техническая эксплуатация и ремонт автомобильного транспорта (по отраслям).

Самостоятельная работа при заочной форме обучения является основным видом учебной деятельности и предполагает следующее:

- самостоятельное изучение теоретического материала;
- выполнение контрольной работы;
- подготовку к промежуточной аттестации.

Настоящие методические указания составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины и включают варианты контрольной работы для студентов заочной формы

Цель методических указаний – помочь студентам при самостоятельном освоении программного материала и выполнении домашней контрольной работы.

Методические указания включают:

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.
2. Тематический план учебной дисциплины.
3. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
4. Варианты контрольной работы
5. Задания для экзамена.
6. Информационное обеспечение
7. Образец оформления титульного листа контрольной работы
8. Образец оформления содержания контрольной работы.

Наряду с настоящими методическими указаниями студенты заочной формы обучения должны использовать учебно-методическую документацию по учебной дисциплины, включающую рабочую программу; методические указания для самостоятельной работы; методические указания для практических занятий/лабораторных работ; учебное пособие, комплект контрольно-оценочных средств.

### **Образовательный маршрут**

Рабочим учебным планом для студентов заочной формы обучения предусматриваются теоретические, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Обзорные лекции проводятся по сложным для самостоятельного изучения темам программы и должны помочь студентам систематизировать результаты самостоятельных занятий.

Проведение практических занятий ориентировано на закрепление теоретических знаний, полученных при самостоятельном изучении и на обзорных лекциях, и приобретение необходимых компетенций по изучаемой дисциплине.

Обязательным условием освоения дисциплины является выполнение одной контрольной работы. Методические указания устанавливают единые требования к выполнению и оформлению контрольной работы. Если в ходе самостоятельного изучения дисциплины, при выполнении контрольной работы у Вас возникают трудности, то Вы можете прийти на консультации к преподавателю, которые проводятся согласно графику.

По итогам изучения дисциплины проводится экзамен. Перечни вопросов и варианты заданий представлены в разделе 5.

# 1 ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.03 Техническая эксплуатация и ремонт автомобильного транспорта (по отраслям), входящей в состав укрупненной группы специальностей 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта.

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к общепрофессиональной дисциплине профессионального цикла

## 1.2 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- выполнять метрологическую поверку средств измерений;
- проводить испытания и контроль продукции;
- применять системы обеспечения качества работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта;
- определять износ соединений.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- основные понятия, термины и определения;
- средства метрологии, стандартизации и сертификации;
- профессиональные элементы международной и региональной стандартизации;
- показатели качества и методы их оценки;
- системы и схемы сертификации.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта;

ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспорта;

ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей;

ПК 2.2. Контролировать и оценивать качество работы исполнителей работ.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

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

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

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

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

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

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

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

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

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### **1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 90 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 16 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 74 часа.

## 2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1 МЕТРОЛОГИЯ

#### Тема 1.1 Основные положения в области метрологии. Службы контроля и надзора

**Основные понятия и термины по теме:** метрология, метрологические службы, ГСИ.

##### *План изучения темы*

1. Метрология: правовые основы, цели, задачи, объекты и средства метрологии. Основные понятия и определения.
2. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений.
3. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
4. Роль метрологии в формировании качества продукции. Государственный метрологический контроль и надзор.
5. Службы контроля и надзора

#### Тема 1.2 Основы теории измерений

**Основные понятия и термины по теме:** измерения, виды измерений, погрешность, поверка средств измерений.

##### *План изучения темы*

1. Основы теории измерений.
2. Измерения прямые и косвенные, абсолютные и относительные, методы измерений.
3. Погрешности измерений, эталоны.
4. Метрологическая поверка средств измерения.

#### Тема 1.3 Концевые меры длины. Гладкие калибры

**Основные понятия и термины по теме:** ПКМД, гладкие калибры, щупы.

##### *План изучения темы*

1. Плоскопараллельные концевые меры длины (ПКМД).
2. Наборы ПКМД.
3. Правила составления блока мер требуемого размера.
4. Классификация гладких калибров и их назначение.
5. Щупы и их назначение.

## ***Лабораторное занятие***

Изучение концевых мер длины

### **Тема 1.4 Штангенинструменты и микрометры**

**Основные понятия и термины по теме:** штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмус, нониус, микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер.

#### ***План изучения темы***

1. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмус.
2. Устройство нониуса.
3. Правила измерения и чтения размера.
4. Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер.
5. Цена деления барабана и стебля. Стопорное устройство.
6. Чтение показаний, правила измерений

#### ***Лабораторное занятие***

Измерение параметров деталей с помощью штангенинструментов, измерение параметров деталей с помощью микрометра.

### **Тема 1.5 Рычажные приборы**

**Основные понятия и термины по теме:** рычажно-механические приборы, индикаторы различных типов, шкалы индикаторов, рычажные скобы и рычажные микрометры.

#### ***План изучения темы***

1. Классификация рычажно-механических приборов.
2. Устройство индикатора часового типа, индикаторного нутромера.
3. Цена деления шкалы индикатора.
4. Рычажные скобы и рычажные микрометры.
5. Приборы с пружинной передачей, область применения приборов

### **Тема 1.6 Автоматизированные измерительные системы и комплексы**

**Основные понятия и термины по теме:** контроль измерений, электроконтактные датчики, ротаметры, интерферометры.

#### ***План изучения темы***

1. Средства механизации и автоматизации измерений и контроля.
2. Электроконтактные датчики.
3. Ротаметры, интерферометры

### ***Практическое занятие***

Изучение рычажно-механических приборов и средств механизации и автоматизации измерений и контроля

## **Раздел 2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

### **Тема 2.1 Основные понятия в области стандартизации**

**Основные понятия и термины по теме:** стандартизация, стандарты, нормативные документы.

#### ***План изучения темы***

1. Стандартизация: правовые основы, цели, задачи, объекты и средства стандартизации.
2. Основные термины и определения в области стандартизации и управления качеством.
3. Стандарт, стандартизация, международные стандарты ИСО.
4. Нормативные документы по стандартизации.
5. Международная и региональная стандартизация, межгосударственная стандартизация в СНГ

### **Тема 2.2 Государственная система стандартизации. Взаимозаменяемость**

**Основные понятия и термины по теме:** система стандартизации РФ, взаимозаменяемость.

#### ***План изучения темы***

1. Государственная система стандартизации Российской Федерации.
2. Взаимозаменяемость, её виды и принципы.
3. Ряд предпочтительных чисел.

### **Тема 2.3 Основные понятия о допусках и посадках**

**Основные понятия и термины по теме:** виды размеров, отклонения, допуски, посадки, квалитеты.

#### ***План изучения темы***

1. Размеры номинальные и действительные.
2. Отклонения.
3. Допуск и поле допуска.
4. Виды посадок.
5. Условное обозначение полей допусков.
6. Квалитеты.

### ***Практическое занятие***

Построение полей допусков. Определение вида посадок.

## **Тема 2.4 Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений**

**Основные понятия и термины по теме:** единая система допусков и посадок, посадки гладких соединений, вал, отверстие, поля допусков.

### ***План изучения темы***

1. Общие сведения о системе допусков и посадок гладких цилиндрических соединений.
2. Посадки в системе отверстия и в системе вала, графическое изображение полей допусков.
3. Рекомендации по выбору допусков и посадок.
4. Единая система допусков и посадок (ЕСДП).

## **Раздел 2.5 Допуски и посадки подшипников качения**

**Основные понятия и термины по теме:** подшипники, посадочные размеры, поля допусков, класс точности.

### ***План изучения темы***

1. Подшипники качения.
2. Основные посадочные размеры.
3. Классы точности подшипников качения.
4. Расположение полей допусков наружного и внутреннего колец подшипников качения.
5. Выбор посадок.
6. Обозначение посадок на чертежах деталей.

## **Тема 2.6 Нормы геометрической точности. Допуск форм и расположения поверхностей**

**Основные понятия и термины по теме:** геометрическая точность, ГОСТ, формы поверхности, отклонения.

### ***План изучения темы***

1. Отклонение формы поверхности или профили, причины их возникновения.
2. Отклонение формы цилиндрических поверхностей, отклонение формы плоских поверхностей.

3. Обозначение на чертежах допусков формы и расположение поверхностей деталей согласно ГОСТ.

### **Тема 2.7 Шероховатость поверхностей. Размерные цепи**

**Основные понятия и термины по теме:** шероховатость поверхности, цепи.

#### *План изучения темы*

1. Параметры шероховатости, условные обозначения шероховатости поверхностей.
2. Размерные цепи.
3. Виды размерных цепей.
4. Расчёт размерных цепей.

### **Раздел 2.8 Методы и средства измерения углов. Допуски угловых размеров**

**Основные понятия и термины по теме:** угол, угловые плитки, шаблоны, угольники, угломеры, синусная линейка.

#### *План изучения темы*

1. Методы измерения углов.
2. Инструменты для проверки углов: угловые плитки, шаблоны, угольники.
3. Угломеры универсальные.
4. Измерение с помощью синусной линейки.

### **Тема 2.9 Допуски резьбовых соединений**

**Основные понятия и термины по теме:** основные типы и параметры резьбы, взаимозаменяемость, допуски, типы посадок.

#### *План изучения темы*

1. Основные типы и параметры резьбы.
2. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрической резьбы.
3. Допуски метрической резьбы.
4. Посадки с зазором, натягом и переходные.

### **Тема 2.10 Допуски на зубчатые колёса и соединения**

**Основные понятия и термины по теме:** кинематическая точность, допуски, степень точности.

***План изучения темы***

1. Допуски и посадки на зубчатые колёса и соединения; общие сведения.
2. Основные показатели нормы кинематической точности, нормы плавности работы, нормы контакта зубьев в передаче.
3. Выбор степени точности зубчатых колёс.

**Тема 2.11 Допуски и посадки шлицевых и шпоночных соединений**

**Основные понятия и термины по теме:** типы посадок, шпоночные соединения, поля допусков, шпоночные соединения.

***План изучения темы***

1. Виды шпоночных соединений, их применение.
2. Три вида шпоночных соединений с призматическими шпонками.
3. Обозначение посадок шпоночных соединений за счёт полей допусков шпонки, паза вала и паза втулки.
4. Выбор шпонок по размерам соединения.
5. Способы центрирования прямобочных шлицевых соединений и рекомендуемые посадки.

## **РАЗДЕЛ 3 КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ**

**Тема 3.1 Показатели качества продукции и методы их оценки**

**Основные понятия и термины по теме:** продукция, качество.

***План изучения темы***

1. Качество продукции, показатели качества продукции, классификация и номенклатура показателей качества.
2. Общий подход и методы работы по качеству.
3. Методы оценки уровня качества однородной продукции.

**Тема 3.2 Испытание и контроль продукции. Системы качества**

**Основные понятия и термины по теме:** контроль качества, виды контроля.

***План изучения темы***

1. Испытание и контроль продукции.
2. Классификация видов контроля качества продукции.

3. Входной, оперативный и приёмочный контроль.
4. Понятие поэтапного контроля качества.
5. Системный подход к управлению качеством продукции на отечественных предприятиях.
6. Комплексная система управления качеством продукции (КСУКП).
7. Технологическое обеспечение качества, системы обеспечения качества работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта.

## **РАЗДЕЛ 4 СЕРТИФИКАЦИЯ**

### **Тема 4.1 Основные определения в области сертификации. Системы сертификации**

**Основные понятия и термины по теме:** сертификация, структура сертификации, системы сертификации.

#### ***План изучения темы***

1. Сертификация: правовые основы, цели, задачи, объекты и средства сертификации.
2. Основные термины и определения в области сертификации.
3. Организационная структура сертификации.
4. Системы сертификации: система обязательной сертификации, система сертификации для определённого вида продукции.

### **Тема 4.2 Порядок и правила сертификации**

**Основные понятия и термины по теме:** сертификация, виды сертификации, схемы сертификации.

#### ***План изучения темы***

1. Порядок и правила сертификации.
2. Примерная типовая последовательность работ и состав участников при сертификации продукции.
3. Добровольная и обязательная сертификация.
4. Схемы сертификации.

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа является наиболее значимым элементом самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения. Выполнение контрольной работы помогает лучше изучить основные положения дисциплины метрология, стандартизация и сертификация.

Особое внимание в контрольной работе отводится изучению разделов метрология и стандартизация.

При написании контрольной работы студенты изучают значительный теоретический материал; знакомятся с основными понятиями и категориями учебной дисциплины; приобретают навыки работы с технической литературой; учатся анализировать теоретический материал.

Выполнение домашней контрольной работы определяет степень усвоения студентами изучаемого материала, умение анализировать, систематизировать теоретические положения и применять полученные знания при решении практических задач.

Предлагается 15 вариантов контрольных работ.

Каждый вариант включает:

- 1) три теоретических вопроса по разным темам учебного курса,;
- 2) типовые практические задания, содержащие типовые задачи.

При выполнении контрольной работы необходимо воспользоваться литературой, список которой приводится в методических указаниях. В качестве дополнительной литературы рекомендуются словари, технические справочники.

Обращаем Ваше внимание, что выполнение контрольных работ – обязательно. Своевременная сдача контрольных работ является условием допуска к промежуточной аттестации по дисциплине.

Студенты заочной формы обучения обязаны выполнить контрольную работу в письменном виде и представить ее ведущему преподавателю соответствующей дисциплины не позднее чем за 14 дней до начала сессии. Допускается отправка контрольных работ по почте.

Если домашняя контрольная, контрольно-графическая работа выполнена не в полном объеме или не в соответствии с требованиями, то работа возвращается студенту на доработку с указанием в рецензии выявленных замечаний. Вариант с замечаниями необходимо приложить к исправленному варианту.

Номер варианта контрольной работы определяется по двум последним цифрам Вашего шифра (номер зачетки).

Получив свой вариант контрольной работы, вы должны:

- 1) изучить настоящие методические указания для студентов заочной формы обучения;

- 2) внимательно ознакомиться с вопросами (теоретическими и практическими) своего варианта;
- 3) подобрать соответствующие учебно-методические пособия, изданные в колледже, учебную литературу, нормативные и нормативно-правовые документы;
- 4) ознакомиться с подобранной информацией;
- 5) выполнить задания по теоретическим вопросам, составив, в зависимости от задания, конспект, таблицу, схему, план ответа и др.
- 6) провести расчеты, решить задачи, предварительно изучив типовые образцы по теме, используя учебно-методические пособия, изданные в колледже.
- 7) оформить работу в соответствии с требованиями к оформлению.

### **Требования к оформлению контрольной работы**

Контрольная работа выполняется на одной стороне белой нелинованной бумаги формата А4 печатным способом на печатающих устройствах вывода ЭВМ (компьютерная распечатка). Ответ на теоретический вопрос следует начинать с нового листа.

Текст контрольной работы следует выполнять, соблюдая размеры полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, абзацный отступ – 10 мм.

Текст выполняется через 1,5 интервала, основной шрифт Times New Roman, предпочтительный размер шрифта 12-14, цвет – черный. Разрешается использование компьютерных возможностей акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры. Страницы должны быть пронумерованы.

Контрольная работа включает в себя следующие разделы:

- титульный лист,
- содержание,
- основная часть,
- список использованной литературы.

Титульный лист является первой страницей работы. Пример оформления титульного листа приводится в приложении А.

Содержание должно отражать все материалы, помещенные в контрольную работу. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка с прописной буквы симметрично тексту. В содержание включают наименование всех разделов (они соответствуют наименованию заданий) Пример оформления содержания приводится в приложении Б.

Содержание основной части работы должно соответствовать заданию в соответствии с вариантом методических указаний. Расчеты должны быть проведены по действующим методикам.

В конце работы приводится список литературы. Список использованной литературы должен содержать сведения обо всех источниках, использованных при выполнении работы. Заголовок «Список использованной литературы» записывают симметрично тексту с прописной буквы. Источники нумеруют арабскими цифрами в порядке их упоминания в контрольной работе либо в алфавитном порядке.

### Примеры выполнения типовых заданий

#### Задание 1

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

1) Определяем параметры и предельные размеры деталей:

для отверстия -  $ES, EI, D_{max}, D_{min}$ ;  
 для вала -  $es, ei, d_{max}, d_{min}$

2) Рассчитываем допуск на размер:

$$\begin{aligned} \text{отверстие} \quad TD &= D_{max} - D_{min}; \\ TD &= ES - EI \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{вал} \quad Td &= d_{max} - d_{min}; \\ Td &= es - ei \end{aligned} \quad (2)$$

3) Строим графическое изображение полей допусков вала и отверстия, смотри рисунок 1, указываем предельные размеры деталей, допуск размера детали (для отверстия и для вала), характер соединения.

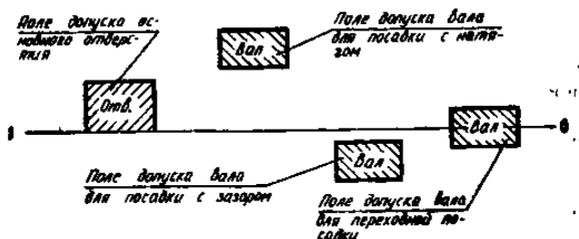


Рисунок 1- Графическое изображение посадок в системе отверстия

## **4 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **1 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Метрология: правовые основы, цели, задачи, объекты и средства метрологии. Основные понятия и определения.
2. Стандартизация: правовые основы, цели, задачи, объекты и средства стандартизации.
3. Качество продукции, показатели качества продукции, классификация и номенклатура показателей качества.

#### **Практические задания**

##### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

### **2 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
2. Испытание и контроль продукции. Классификация видов контроля качества продукции. Входной, оперативный и приёмочный контроль.
3. Системы сертификации: система обязательной сертификации, система сертификации для определённого вида продукции

#### **Практические задания**

##### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

### **3 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Основы теории измерений. Измерения прямые и косвенные, абсолютные и относительные, методы измерений. Погрешности измерений, эталоны.
2. Подшипники качения. Основные посадочные размеры. Кассы точности подшипников качения. Расположение полей допусков

- наружного и внутреннего колец подшипников качения. Выбор посадок. Обозначение посадок на чертежах деталей
3. Порядок и правила сертификации. Примерная типовая последовательность работ и состав участников при сертификации продукции.

### **Практические задания**

#### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

### **4 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмус. Устройство нониуса. Правила измерения и чтения размера.
2. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Взаимозаменяемость, её виды и принципы. Ряд предпочтительных чисел.
3. Стандарт, стандартизация, международные стандарты ИСО. Нормативные документы по стандартизации.

### **Практические задания**

#### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

### **5 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер. Цена деления барабана и стебля. Стопорное устройство. Чтение показаний, правила измерений.
2. Размеры номинальные и действительные. Отклонения. Допуск и поле допуска. Виды посадок. Условное обозначение полей допусков. Квалитеты.
3. Технологическое обеспечение качества, системы обеспечения качества работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта

## **Практические задания**

### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

### **6 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Средства механизации и автоматизации измерений и контроля. Электроконтактные датчики. Ротаметры, интерферометры
2. Общие сведения о системе допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Посадки в системе отверстия и в системе вала, графическое изображение полей допусков.
3. Сертификация: правовые основы, цели, задачи, объекты и средства сертификации.

#### **4. Практические задания**

### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

### **7 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Классификация рычажно-механических приборов. Устройство индикатора часового типа, индикаторного нутромера. Цена деления шкалы индикатора. Рычажные скобы и рычажные микрометры. Приборы с пружинной передачей, область применения приборов.
2. Подшипники качения. Основные посадочные размеры. Классы точности подшипников качения. Расположение полей допусков наружного и внутреннего колец подшипников качения. Выбор посадок. Обозначение посадок на чертежах деталей
3. Качество продукции, показатели качества продукции, классификация и номенклатура показателей качества. Общий подход и методы работы по качеству. Методы оценки уровня качества однородной продукции.

#### **Практические задания**

### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

## **8 вариант**

### **Теоретические вопросы**

1. Классификация рычажно-механических приборов. Устройство индикатора часового типа, индикаторного нутромера. Цена деления шкалы индикатора.
2. Отклонение формы поверхности или профили, причины их возникновения. Отклонение формы цилиндрических поверхностей, отклонение формы плоских поверхностей.
3. Испытание и контроль продукции. Классификация видов контроля качества продукции. Входной, оперативный и приёмочный контроль. Понятие поэтапного контроля качества.

### **Практические задания**

#### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

## **9 вариант**

### **Теоретические вопросы**

1. Погрешности измерений, эталоны. Метрологическая поверка средств измерения.
2. Рекомендации по выбору допусков и посадок. Единая система допусков и посадок (ЕСДП).
3. Основные термины и определения в области сертификации. Организационная структура сертификации.

### **Практические задания**

#### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

## **10 вариант**

### **Теоретические вопросы**

1. Рычажные скобы и рычажные микрометры. Приборы с пружинной передачей, область применения приборов.
2. Обозначение на чертежах допусков формы и расположение поверхностей деталей согласно ГОСТ.
3. Комплексная система управления качеством продукции (КСУКП). Технологическое обеспечение качества, системы обеспечения качества работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта

#### **Практические задания**

##### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

#### **11 вариант**

##### **Теоретические вопросы**

1. Рычажные скобы и рычажные микрометры. Приборы с пружинной передачей, область применения приборов.
2. Виды шпоночных соединений, их применение. Три вида шпоночных соединений с призматическими шпонками.
3. Добровольная и обязательная сертификация. Схемы сертификации.

#### **Практические задания**

##### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

#### **12 вариант**

##### **Теоретические вопросы**

1. Цена деления шкалы индикатора. Рычажные скобы и рычажные микрометры. Приборы с пружинной передачей, область применения приборов.
2. Расположение полей допусков наружного и внутреннего колец подшипников качения. Выбор посадок. Обозначение посадок на чертежах деталей.
3. Испытание и контроль продукции. Классификация видов контроля качества продукции. Входной, оперативный и приёмочный контроль. Понятие поэтапного контроля качества.

#### **Практические задания**

##### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

### **13 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Роль метрологии в формировании качества продукции. Государственный метрологический контроль и надзор. Службы контроля и надзора.
2. Параметры шероховатости, условные обозначения шероховатости поверхностей. Размерные цепи. Виды размерных цепей.
3. Качество продукции, показатели качества продукции, классификация и номенклатура показателей качества. Методы оценки уровня качества однородной продукции.

#### **Практические задания**

##### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

### **14 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Стандарт, стандартизация, международные стандарты ИСО. Международная и региональная стандартизация.
2. Выбор шпонок по размерам соединения. Способы центрирования прямобочных шлицевых соединений и рекомендуемые посадки.
3. Входной, оперативный и приёмочный контроль. Понятие поэтапного контроля качества. Комплексная система управления качеством продукции (КСУКП).

#### **Практические задания**

##### **Задание 1**

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

### **15 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Электроконтактные датчики. Ротаметры, интерферометры.
2. Размеры номинальные и действительные. Отклонения. Допуск и поле допуска. Квалитеты.

3. Сертификация: правовые основы, цели, задачи, объекты и средства сертификации. Системы сертификации: система обязательной сертификации, система сертификации для определённого вида продукции.

### Практические задания

#### Задание 1

Определить предельные отклонения отверстия и вала, рассчитать предельные размеры деталей.

Таблица 1 – Допуски для размеров до 500 мм (СТ СЭВ 145 - 75)

Интервал размеров, мм	Значение допуска для качества								
	5	6	7	8	9	10	11	12	13
До 3	4	6	10	14	25	40	60	100	140
Св. 3 до 6	5	8	12	18	30	48	75	120	180
6 до 10	6	9	15	22	36	58	90	150	220
10 до 18	8	11	18	27	43	70	110	180	270
18 до 30	9	13	21	33	52	84	130	210	330
30 до 50	11	16	25	39	62	100	160	250	390
50 до 80	13	19	30	46	74	120	190	300	460
80 до 120	15	22	35	54	87	140	220	350	540
120 до 180	18	25	40	63	100	160	250	400	630
180 до 250	20	29	46	72	115	185	290	460	720
250 до 315	23	32	52	81	130	210	320	520	810
315 до 400	25	36	57	89	140	230	360	570	890
400 до 500	27	40	63	97	155	250	400	630	970

Исходные данные для решения задач.

Таблица 1

Вариант	Диаметр отверстия	Диаметр вала
1	$10^{+0,019}$	$10^{+0,032}_{+0,020}$
2	$18^{+0,033}$	$18_{-0,021}$
3	$18^{+0,025}$	$18^{+0,042}_{+0,026}$
4	$50^{+0,02}$	$50^{+0,05}_{+0,03}$
5	$20^{+0,006}_{-0,015}$	$20^{-0,020}_{-0,041}$
6	$22^{-0,007}_{-0,028}$	$22^{+0,028}_{+0,015}$
7	$8^{+0,015}$	$8_{-0,015}$
8	$8^{-0,005}_{-0,023}$	$8_{-0,036}$
9	$20^{-0,007}_{-0,028}$	$20^{+0,015}_{+0,002}$
10	$60^{+0,02}$	$60^{-0,03}_{-0,06}$
11	$18^{+0,033}$	$18_{-0,021}$
12	$8^{+0,015}$	$8_{-0,015}$
13	$20^{+0,006}_{-0,015}$	$20^{-0,020}_{-0,041}$
14	$60^{+0,02}$	$60^{-0,03}_{-0,06}$
15	$10^{+0,019}$	$10^{+0,032}_{+0,020}$

Таблица 2 - Размеры вала

Вариант	Поле допуска вала
1	$\varnothing 25h7$
2	$\varnothing 50h8$
3	$\varnothing 8n6$

4	ø3d10
5	ø60h6
6	ø18h9
7	ø8f7
8	ø35e5
9	ø30p12
10	ø50h7
11	ø50h8
12	ø60h6
13	ø8f7
14	ø25h7
15	ø3d10

Таблица 3 – Допуски для размеров до 500 мм (СТ СЭВ 145 - 75)

Интервал размеров, мм	Значение допуска для качества								
	5	6	7	8	9	10	11	12	13
До 3	4	6	10	14	25	40	60	100	140
Св. 3 до 6	5	8	12	18	30	48	75	120	180
6 до 10	6	9	15	22	36	58	90	150	220
10 до 18	8	11	18	27	43	70	110	180	270
18 до 30	9	13	21	33	52	84	130	210	330
30 до 50	11	16	25	39	62	100	160	250	390
50 до 80	13	19	30	46	74	120	190	300	460
80 до 120	15	22	35	54	87	140	220	350	540
120 до 180	18	25	40	63	100	160	250	400	630
180 до 250	20	29	46	72	115	185	290	460	720
250 до 315	23	32	52	81	130	210	320	520	810
315 до 400	25	36	57	89	140	230	360	570	890
400 до 500	27	40	63	97	155	250	400	630	970

## **5 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ/ЭКЗАМЕНУ**

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения данной дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения. Предметом оценки освоения учебной дисциплины являются умения и знания.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в устной форме.

Обучающийся должен ответить на 2 теоретических вопроса и выполнить одно практическое задание.

### **5.1 Теоретические вопросы экзамена**

1. Метрология: правовые основы, цели, задачи, объекты и средства метрологии. Основные понятия и определения.
2. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений.
3. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
4. Роль метрологии в формировании качества продукции. Государственный метрологический контроль и надзор.
5. Службы контроля и надзора
6. Основы теории измерений.
7. Измерения прямые и косвенные, абсолютные и относительные, методы измерений.
8. Погрешности измерений, эталоны.
9. Метрологическая поверка средств измерения.
10. Плоскопараллельные концевые меры длины (ПКМД).
11. Наборы ПКМД.
12. Правила составления блока мер требуемого размера.
13. Классификация гладких калибров и их назначение.
14. Щупы и их назначение.
15. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмус.
16. Устройство нониуса.
17. Правила измерения и чтения размера.
18. Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический
19. глубиномер, микрометрический нутромер.
20. Цена деления барабана и стебля. Стопорное устройство.
21. Чтение показаний, правила измерений
22. Классификация рычажно-механических приборов.
23. Устройство индикатора часового типа, индикаторного нутромера.

24. Цена деления шкалы индикатора.
25. Рычажные скобы и рычажные микрометры.
26. Приборы с пружинной передачей, область применения приборов
27. Средства механизации и автоматизации измерений и контроля.
28. Электроконтактные датчики.
29. Ротаметры, интерферометры
30. Стандартизация: правовые основы, цели, задачи, объекты и средства стандартизации.
31. Основные термины и определения в области стандартизации и управления качеством.
32. Стандарт, стандартизация, международные стандарты ИСО.
33. Нормативные документы по стандартизации.
34. Международная и региональная стандартизация, межгосударственная стандартизация в СНГ
35. Государственная система стандартизации Российской Федерации.
36. Взаимозаменяемость, её виды и принципы.
37. Ряд предпочтительных чисел.
38. Размеры номинальные и действительные.
39. Отклонения.
40. Допуск и поле допуска.
41. Виды посадок.
42. Условное обозначение полей допусков.
43. Квалитеты.
44. Общие сведения о системе допусков и посадок гладких цилиндрических соединений.
45. Посадки в системе отверстия и в системе вала, графическое изображение полей допусков.
46. Рекомендации по выбору допусков и посадок.
47. Единая система допусков и посадок (ЕСДП).
48. Подшипники качения.
49. Основные посадочные размеры.
50. Классы точности подшипников качения.
51. Расположение полей допусков наружного и внутреннего колец
52. подшипников качения.
53. Выбор посадок.
54. Обозначение посадок на чертежах деталей.
55. Отклонение формы поверхности или профили, причины их возникновения.
56. Отклонение формы цилиндрических поверхностей, отклонение формы плоских поверхностей.
57. Обозначение на чертежах допусков формы и расположение поверхностей деталей согласно ГОСТ.

58. Параметры шероховатости, условные обозначения шероховатости поверхностей.
59. Размерные цепи.
60. Виды размерных цепей.
61. Расчёт размерных цепей.
62. Методы измерения углов.
63. Инструменты для проверки углов: угловые плитки, шаблоны, угольники.
64. Угломеры универсальные.
65. Измерение с помощью синусной линейки.
66. Основные типы и параметры резьбы.
67. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрической резьбы.
68. Допуски метрической резьбы.
69. Посадки с зазором, натягом и переходные.
70. Допуски и посадки на зубчатые колёса и соединения; общие сведения.
71. Основные показатели нормы кинематической точности, нормы плавности работы, нормы контакта зубьев в передаче.
72. Выбор степени точности зубчатых колёс.
73. Виды шпоночных соединений, их применение.
74. Три вида шпоночных соединений с призматическими шпонками.
75. Обозначение посадок шпоночных соединений за счёт полей допусков шпонки, паза вала и паза втулки.
76. Выбор шпонок по размерам соединения.
77. Способы центрирования прямобочных шлицевых соединений и рекомендуемые посадки.
78. Качество продукции, показатели качества продукции, классификация и номенклатура показателей качества.
79. Общий подход и методы работы по качеству.
80. Методы оценки уровня качества однородной продукции.
81. Испытание и контроль продукции.
82. Классификация видов контроля качества продукции.
83. Входной, оперативный и приёмочный контроль.
84. Понятие поэтапного контроля качества.
85. Системный подход к управлению качеством продукции на отечественных предприятиях.
86. Комплексная система управления качеством продукции (КСУКП).
87. Технологическое обеспечение качества, системы обеспечения качества работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта.
88. Сертификация: правовые основы, цели, задачи, объекты и средства сертификации.
89. Основные термины и определения в области сертификации.

90. Организационная структура сертификации.
91. Системы сертификации: система обязательной сертификации, система сертификации для определённого вида продукции.
92. Порядок и правила сертификации.
93. Примерная типовая последовательность работ и состав участников при сертификации продукции.
94. Добровольная и обязательная сертификация.
95. Схемы сертификации.

### 5.3 Типовые задания

1. Провести измерение параметров деталей с помощью концевых мер длины.
2. Провести измерение параметров деталей с помощью штангенинструментов.
3. Провести измерение параметров деталей с помощью микрометра
4. По заданным размерам построить поля допусков. Определить вид посадок.
5. По заданным размерам построить поля допусков для соединения типа «вал-втулка»
6. По заданным размерам построить поля допусков для соединения типа «вал-подшипник»
7. По заданным параметрам обозначить на чертеже характеристики шероховатости поверхности деталей.
8. По заданным параметрам обозначить на чертежах резьбовые соединения и их расшифровать.
9. По заданным параметрам обозначить на чертежах шлицевые и шпоночные соединения и их расшифровать.
10. Составить схему сертификации.

### 5.4 Критерии оценки

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно

менее 70	2	неудовлетворительно
----------	---	---------------------

**Приложение А**  
**Образец оформления титульного листа контрольной работы**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № \_\_\_\_**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

**Вариант \_\_\_\_\_**

Выполнил (а) \_\_\_\_\_

Специальность: \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Магнитогорск, 20\_\_ г.

**Приложение Б**  
**Образец оформления содержания контрольной работы**

**Содержание**

- 1 Теоретический вопрос 1 .....  
*(текст вопроса)*
- 2 Теоретический вопрос 2 .....  
*(текст вопроса)*
- 3 Практические задания .....