**КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГБОУ СПО ЛО**

**«ВСЕВОЛОЖСКИТЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»**

**Утверждаю**

Директор ГБОУ СПО ЛО

«Всеволожский агропромышленный техникум»

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* В.В. Куликов

«\_\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_ г.

**Комплект контрольно-оценочных средств**

**по учебной дисциплине ОП.09**

«Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

основной профессиональной образовательной программы

специальности СПО 110809 Механизация сельского хозяйства

базовый уровень

**Всеволожск**

**2014**

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности СПО110809 Механизация сельского хозяйства программы учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Разработчик:**

ВАПТ преподаватель З.Я. Дмитриева

|  |
| --- |
| Рассмотрено на заседании цикловой комиссии  общепрофессиональных дисциплин  Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г.  Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /З.Я. Дмитриева / |
| Принято педагогическим советом техникума  Протокол №\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. |

# **СОДЕРЖАНИЕ**

1 [Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств](file:///H:\КОС\Положение%20о%20ФОС.doc#_Toc306743744) 5

2 [Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке](file:///H:\КОС\Положение%20о%20ФОС.doc#_Toc306743745)  7

[3 Оценка освоения учебной дисциплины](file:///H:\КОС\Положение%20о%20ФОС.doc#_Toc306743750) 9

[3.1 Формы и методы оценивания](file:///H:\КОС\Положение%20о%20ФОС.doc#_Toc306743751) 10

[3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины](file:///H:\КОС\Положение%20о%20ФОС.doc#_Toc306743752) 14

[4 Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине](file:///H:\КОС\Положение%20о%20ФОС.doc#_Toc306743759) 22

5 Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины ………………...25

5.1 Тесты текущего контроля знаний…………………………………………..25

5.2 Практические и контрольная работы……………………………………..30

5,3 Лабораторные работы ………………………………………………………53

5.4 Тесты итогового и рубежного контроля знаний ………………………….63

**1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

В результате освоения учебной дисциплины Метрология, стандартизация и подтверждение качества обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС специальности СПО 110809 Механизация сельского хозяйства, базовый уровень,следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

**уметь:**

У1 - применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

У2 - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;

У3 - использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;

У4 - приводить несистемные единицы измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

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

З1 - основные понятия метрологии;

З2 - задачи стандартизации, её экономическую эффективность;

З3 - формы подтверждения качества;

З4 - основные положения Государственной системы стандартизации

Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;

З5 - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.

**Общие компетенции (ОК):**

ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК10 Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию в виде дифференцированного зачёта по итогам освоения дисциплины.

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачёт

**2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

2.1 В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 2.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции** | **Показатели оценки результата** | **Форма контроля и оценивания** |
| **Уметь:** |  |  |
| У 1 - применять требования нормативных документов  к основным видам продукции (услуг) и процессов;  ОК1, ОК4, ОК8, ОК10 | - знание, называние, установление различий по видам и категориям стандартов в машиностроении;  - умение анализировать, делать выводы при работе с нормативными документами на изделия машиностроения. | практические занятия, оценка результатов |
| У2-оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;  ОК1, ОК4, ОК9, ОК10 | - понимание, описание общей схемы разработки стандартов;  - знание и установление различий в разработке стандартов разных категорий;  - знание, называние, понимание принципов и отличительных особенностей разработки и утверждения стандартов организаций;  - составление алгоритма разработки и постановки новой продукции на производство в соответствии с нормативной базой | индивидуальные задания, оценка результатов |
| У3 - использовать в профессиональной  деятельности документацию  систем качества;  ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК10 | - умение анализировать структуру и правильность оформления:  - сертификата соответствия при обязательной форме сертификации;  - сертификата соответствия при добровольной форме сертификации;  - декларации о соответствии;  - сведений о сертификате соответствия, декларации о соответствии в сопроводительных документах на продукцию;  - умение анализировать другие виды документов, подтверждающих качество изделий машиностроения. | практические занятия, оценка результатов |
| У4 - приводить несистемные  единицы измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;  ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ОК9, ОК10 | - умение переводить несистемные единицы в единицы измерения СИ. | тестирование, практические занятия, оценка результатов |
| **Знать:** |  |  |
| З1 - основные понятия метрологии;  ОК1, ОК4, ОК8, ОК10 | - знание, понимание, расшифровка ключевых понятий по технологическому регулированию: метрология, стандартизация, сертификация с использованием формулировок согласно ФЗ РФ «О техническом регулировании» | тестирование, лабораторные работы |
| З2 - задачи стандартизации, её экономическую эффективность;  ОК1, ОК4, ОК8, ОК10 | - знание, понимание, называние, объяснение целей и задач стандартизации, основных направлений развития стандартизации;  - знание, понимание, называние, объяснение объектов, субъектов стандартизации;  - классификация объектов, субъектов стандартизации. | тестирование, практические занятия, оценка результатов |
| З3 - формы подтверждения качества;  ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК10 | - понимание процедуры сертификации как подтверждения. Соответствия требованиям НТД.  - знание и называние видов и характеристики сертификации  - знание и определение знаков сертификации, систем менеджмента качества;  - знание характеристики процессов жизненного цикла продукции как фундаментального понятия в учении о системе качества | тестирование, практические занятия, оценка результатов |
| З4 - основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;  ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК10 | - знание, понимание, называние, классификация нормативных документов по стандартизации;  - знание, классификация стандартов по видам и категориям;  - знание основных положений основополагающих стандартов разных категорий. | текущий контроль, устный и письменный опросы |
| З5 - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.  ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ОК9, ОК10 | - знание и называние задач, значение метрологии и метрологической службы, метрологического контроля и надзора;  - перечисление единиц измерения в СИ;  - знание средств измерений и требований к ним; | тестирование, практические занятия, оценка результатов |

**3 Оценка освоения учебной дисциплины:**

**3.1 Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Метрология, стандартизация и подтверждение качества, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических, практических занятий и лабораторных работ, тестирования, устных опросах, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию в виде дифференцированного зачёта по итогам освоения дисциплины.

Таблица 3.1 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элемент учебной дисциплины** | **Формы и методы контроля** | | | | | |
| **Текущий контроль** | | **Рубежный контроль** | | **Промежуточная аттестация** | |
| **Форма контроля** | **Проверяемые**  **ОК, У, З** | **Форма**  **контроля** | **Проверяемые ОК, У, З** | **Форма контроля** | **Проверяемые ОК, У, З** |
| **Раздел 1 Основы стандартизации**  **и сертификации** |  |  | ***Тестирование*** | *У1, У2, З 1, З2, З3, З4,*  *ОК 1 - ОК10* | *Дифферен-*  *цированный*  *зачёт* | *У1, У2, У3, У4*  *З 1, З2, З3, З4, З5*  *ОК1 - ОК10* |
| Тема 1.1  Основные понятия  в области стандартизации | *Тестирование* | *У1, У2,*  *З1, З2,*  *ОК1, ОК 4,ОК9,*  *ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 1. 2  Методические основы стандартизации | *Устный опрос* | *У1, У2,*  *З 1, З2, З3,*  *ОК 1, ОК 4, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 1. 3  Государственная система стандартизации | *Тестирование*  *Практическая работа №1* | *У1, З2, З4,*  *ОК 1,ОК2,ОК3,*  *ОК 4,ОК5,ОК6,*  *ОК7,ОК8, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 1.4  Международная стандартизация | *Устный опрос* | *У1 З2, ОК 1, ОК 4,*  *ОК9, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 1.5  Основы  Сертификации | *Устный опрос* | *У1, З2, ОК 1,*  *ОК4, ОК9, ОК10* |  |  |  |  |
| **Раздел 2 Стандартизация основных норм взаимозаменяемости** |  |  | ***Тестирование***  ***Анализ и оценка результатов выполнения практических работ*** | *У1, У2, З1,З2, З3, З4,*  *ОК1 – ОК5,*  *ОК8 –ОК10* |  |  |
| Тема 2.1  Общие принципы взаимозаменяемости | *Устный опрос* | *У1, У2,*  *З1, З2, З3, З4,*  *ОК 1, ОК 4, ОК5,*  *ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.2  Основные понятия о допусках и посадках | *Практическая работа №2*  *Самостоятельная работа*  *Тестирование* | *У1, У2, З2, З3, З4,*  *ОК 1, ОК2, ОК3,*  *ОК 4, ОК8, ОК9,*  *ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.3  Точность геометрических параметров деталей | *Практическая работа №3(а)*  *Практическая работа №3(б)* | *У1, У2, З2, З4,*  *ОК 1, ОК 4, ОК8,* |  |  |  |  |
| Тема 2.4  Система допусков и посадок гладких соединений | *Устный опрос*  *Практическая работа №4* | *У1, У2, З2, З4,*  *ОК 1, ОК2, ОК3,*  *ОК 4, ОК8, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.5  Выбор посадок и назначение допусков | *Устный опрос*  *Практическая работа №5* | *У1, У2, З2, З4,*  *ОК 1, ОК2, ОК 4,*  *ОК8, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.6  Система допусков и посадок типовых соединений деталей машин | *Устный опрос*  *Контрольная работа* | *У1, У2, З2, З4,*  *ОК 1, ОК2, ОК3,*  *ОК 4, ОК8, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.7  Система допусков и посадок подшипников качения | *Тестирование* | *У1, У2, З2, З4,*  *ОК 1, ОК 4, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 2.8  Расчёт размерных цепей | *Устный опрос*  *Практическая работа №6* | *У1, У2, З2, З4,*  *ОК 1, ОК2, ОК3,*  *ОК 4, ОК8, ОК10* |  |  |  |  |
| **Раздел 3**  **Основы метрологии** |  |  | ***Тестирование***  ***Анализ и оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ*** | *У4, З1, З5,*  *ОК1- ОК10* |  |  |
| Тема 3.1  Основные метрологические понятия и определения | *Устный опрос*  *Самостоятельная работа* | *У4, З1, З5,*  *ОК 1, ОК 2, ОК3,*  *ОК 4, ОК5, ОК8,*  *ОК9, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 3.2  Средства, методы и погрешность измерения |  | *У4, З1, З5, ОК 1,*  *ОК 4, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 3.3  Универсальные и специальные средства измерения | *Устный опрос*  *Лабораторная работа №1*  *Лабораторная работа №2*  *Лабораторная работа №3*  *Лабораторная работа №4*  *Лабораторная работа №5* | *У4, З1, З5, ОК 1,*  *ОК2, ОК3, ОК 4,*  *ОК6, ОК7, ОК8,*  *ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 3.4  Выбор средств измерения линейных величин | *Устный опрос*  *Практическая работа №7* | *У4,З1, З5, ОК 1,*  *ОК2, ОК3, ОК 4,*  *ОК8, ОК9, ОК10* |  |  |  |  |
| **Раздел 4 Качество продукции, подтверждение качества** |  |  | ***Тестирование*** | *У1,У3, З2, З3,З4, ОК 1, ОК2, ОК3,ОК 4, ОК5, ОК6,ОК8, ОК9, ОК10* |  |  |
| Тема 4.1  Стандартизация  и качество продукции | *Тестирование*  *Практическая работа №8* | *У1,У3, З2, З3,*  *ОК 1, ОК2, ОК3,*  *ОК 4, ОК5, ОК6,*  *ОК8, ОК9, ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 4.2  Испытания и контроль качества продукции | *Устный опрос* | *У1,У3, З2, З3, З4,*  *ОК 1, ОК 4, ОК9,*  *ОК10* |  |  |  |  |
| Тема 4.3  Системы качества | *Тестирование* | *У1,У3, З2, З3,*  *ОК 1, ОК 4, ОК5,*  *ОК9, ОК10* |  |  |  |  |

**3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины**

**3.2.1 Типовые задания для оценки знаний**

**а) тестирование**

Основные понятия о допусках и посадках (*У1, У2, З2, З3, З4)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Размер, относительно которого определяются предельные отклонения: | а) действительный;  б) номинальный;  в) расчётный. | 1  2  3 |
| 2 | Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами | а) верхнее отклонение;  б) действительное отклонение;  в) нижнее отклонение;  г) основное отклонение. | 1  2  3  4 |
| 3 | Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами | а) верхнее отклонение;  б) действительное отклонение;  в) нижнее отклонение;  г) основное отклонение | 1  2  3  4 |
| 4 | Алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями | а) основное отклонение;  б) предельный размер;  в) допуск. | 1  2  3 |
| 5 | Точность размеров деталей определяется | а) величиной рассеивания действительных размеров партии деталей при их обработке;  б) размером детали;  в) значением допуска;  г) квалитетом. | 1  2  3  4 |

**б) Устный (фронтальный) опрос**

Тема: Методические основы стандартизации (*У1, У2, З 1, З2, З3)*

1 Дайте определение понятия «параметр».

2 Дайте определение понятия «параметрический ряд»

3 Почему ряды предпочтительных чисел называются теоретической базой и основой стандартизации?

4 Каким требованиям должны отвечать ряды предпочтительных чисел?

5 Какие ряды предпочтительных чисел предусмотрены ГОСТ 8032 – 84?

6 Чему равны знаменатели рядов предпочтительных чисел предусмотренных ГОСТ 8032 – 84?

7 Дайте определение понятия «унификация»?

8 Дайте определение понятия «агрегатирование»?

9 Какие детали называются оригинальными?

10 Какие детали называются унифицированными?

11 Какие детали называются унифицированными стандартными?

12 Какие детали называются унифицированными заимствованными?

13 В чём сущность опережающей стандартизации?

14 В чём сущность комплексной стандартизации?

**в) практическая работа**

Практическая работа №2

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Основные понятия о допусках и посадках (*У1, У2, З2, З3, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о системе допусков и посадок , применяемых в РФ

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение определять вид соединения

2 Навык расчёта величины допуска, предельных размеров, предельных зазоров или натягов

3 Навык построения графиков полей допусков.

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 Методические указания

3 Конспект или учебник

**Задание:**

Для заданного соединения определить:

- номинальный размер отверстия и вала;

- верхнее и нижнее отклонение;

- предельные размеры отверстия и вала;

- допуск на размер отверстия и размер вала;

- предельные зазоры (или натяги);

- допуск посадки.

Построить схему полей допусков.

Литература:

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 228 – 233.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 73 – 85

Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  задачи | Запись размера  на чертеже | №  задачи | Запись размера  на чертеже |
| 1 | 20 | 6 | 60 |
| 2 | 12 | 7 | 18 |
| 3 | 75 | 8 | 153 |
| 4 | 416 | 9 | 30 |
| 5 | 45 | 10 | 250 |

**Пример 1**

Известны размеры деталей соединения:

+0,018

отверстие Ø 35 – 0,008

вал Ø 35 – 0,011

Определить номинальный размер отверстия и вала; верхнее и нижнее отклонения отверстия и вала; предельные размеры отверстия и вала; допуск на размер отверстия и размер вала; предельные зазоры (или натяги); допуск посадки.

Начертить график полей допусков и показать на графике основные элементы соединения.

Методические указания к выполнению задания

Задачи этой группы относятся к теме «Основные понятия о допусках и посадках». В дальнейшем основные термины и понятия будем обозначать следующими условными знаками, как это рекомендовано стандартами:

D – номинальный диаметр (размер) отверстия;

d - номинальный диаметр (размер) вала;

D max – наибольший размер отверстия;

D min – наименьший размер отверстия;

d max – наибольший размер вала;

d min – наименьший размер вала;

ES – верхнее отклонение отверстия;

EI – нижнее отклонение отверстия;

es – верхнее отклонение вала;

ei – нижнее отклонение вала;

T – допуск изделия;

IT – допуск по квалитету (ИСО).

Индексы: max – наибольший, min – наименьший.

Расчётные формулы этих определений:

Наибольший размер отверстия D max = D + ES

Наименьший размер отверстия D min = D + EI

Наибольший размер вала d max = d + es

Наименьший размер вала d min = d + ei

Допуск изделия – отверстия TD = D max – D min = ES – EI

Допуск изделия – вала Td = d max – d min = es - ei

Расчётные формулы для определения предельных зазоров, натягов, допуска на соединение имеют вид:

Наибольший зазор S max = D max – d min = ES – ei

Наименьший зазор S min = D min – d max = EI – es

Наибольший натяг N maх = d max – D min = es – EI

Наименьший натяг N min = d min – D max = ei – ES

Допуск посадки с зазором Ts = S max – S min = TD + Td

Допуск посадки с натягом T **N** = N max – N min = TD + Td

Если посадка переходная, то допуск посадки определяем по формуле:

= S max + N max = TD + Td

**Решение:**

1 Номинальный размер отверстия и вала: D = d = 35 мм

2 Предельные отклонения отверстия и вала:

ES = + 0, 018 мм; es = 0

EI = - 0,008 мм; ei = - 0,011 мм;

3 Предельные размеры отверстия:

D max = D + ES = 35 + 0,018 = 35,018 мм

D min = D – EI = 35 + (- 0,008) = 34, 992 мм

Предельные размеры вала:

d max = d + es = 35+ 0 = 35 мм

d min = d + ei = 0 + (- 0,011) = 34, 989 мм

4 Допуск на изготовление отверстия:

T D = D max – D min = 35,018 – 34,992 = 0,026 мм

T D = ES – EI = 0,018 – (- 0,008) = 0,026 мм

Допуск на изготовление вала:

Td = d max – d min = 35 – 34,989 = 0,011 мм

Td = es – ei = 0 – (0,011) = 0,011мм

5 Сопоставляя предельные размеры отверстия вала, приходим к выводу, что в данном случае имеет место переходная посадка, поэтому определяем:

S max = D max – d min = 35,018 – 34,989 = 0,029 мм

S max = ES – ei = 0,018 – ( - 0,011) = 0,029 мм

N max = d max – D min = 35 – 34,992 = 0,008 мм

N max = es – EI = 0 – (- 0,008) = 0,008 мм

6 Допуск посадки:

T s,N = T D + Td = 0,026 + 0,011 = 0,037 мм

T s,N = S max + N max = 0,029 + 0,008 = 0,037 мм

Строим график полей допусков

0,018

D, d

-0, 008

-0,011

в) Лабораторная работа

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №4 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания об измерительных инструментах высокой точности и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение набора плоскопараллельных концевых мер длины в блок;

2 Навык работы с концевыми мерами длины и рычажной скобой;

3 Умение производить замеры размеров деталей машин.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Набор плоскопараллельных концевых мер длины.

2 Рычажная скоба.

3 Детали для измерения.

4 Методическое пособие для выполнения работы.

5 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении», с. 228 – 233.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 142 – 145

**Задание:** Измерить палец поршневой рычажной скобой с ценой деления 0,002 мм и пределами измерения 25 – 30 мм. Результаты измерения занести в таблицу.

**Эскиз детали и схема измерений**

**Ι А Б В**

**Ι Ι Ι Ι**

**Ι А Б В**

**Таблица измерений**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Направление  измерения | Показания прибора, мм | | Размер пальца в данном направлении, мм | | Откло -нение от круглости | Отклонение профиля продольного сечения | |
| Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι |
| А - А |  |  |  |  |  |  |  |
| Б - Б |  |  |  |  |  |
| В - В |  |  |  |  |  |

Заключение о годности пальца поршневого по размеру \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**4 Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине**

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

1 Устные опросы;

2 Тестирование;

3 Практические работы;

4 Лабораторные работы;

5 Тестирование по итогам изучение дисциплины.

К тестированию по итогам изучения дисциплины допускаются обучающиеся, выполнившие все практические и лабораторные работы. Оценка освоения дисциплины выставляется с учётом текущей успеваемости.

*Шкала оценки образовательных достижений*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Процент результативности (правильных ответов) | Оценка уровня подготовки | |
| балл (отметка) | вербальный аналог |
| 91...100 | 5 | отлично |
| 75…90 | 4 | хорошо |
| 60…74 | 3 | удовлетворительно |
| менее 60 | 2 | неудовлетворительно |

**Метрология, стандартизация и подтверждение качества**

**(зачёт У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4, З5)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Вопросы** | **Ответы** | **Код** |
| 1 | Метрология | Фундаментальные исследования, создание системы единиц измерения, физических постоянных, разработка новых методов измерений.  Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства и способах достижения требуемой точности  Вопросы практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологии  Совокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений | 1  2  3  4 |
| 2 | Международная система единиц СИ включает единицы | Основные  Производные  Основные, дополнительные и производные | 1  2  3 |
| 3 | Измерение | Выражение результатов в единых узаконенных единицах  Установление допустимых ошибок результатов измерений и пределов  Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства  Отклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1  2  3  4 |
| 4 | Погрешность | Выражение результатов в единых узаконенных единицах  Установление допустимых ошибок результатов измерений и пределов  Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства  Отклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1  2  3  4 |
| 5 | Физическая величина | Выражение результатов измерений в единых узаконенных единицах  Отклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины  Свойство физического объекта | 1  2  3 |
| 6 | Измерительный прибор | Средство измерения, которое служит для преобразования сигнала измерительной информации  Средство измерения, которое позволяет получить измерительную информацию в форме, удобной для восприятия  Совокупность средств измерения, объединённых по функциональному признаку | 1  2  3 |
| 7 | Нормативно-технический документ, определяющий требования к конкретной продукции | Государственный стандарт  Стандарт предприятия  Технические условия  Техническое описание | 1  2  3  4 |
| 8 | Качество продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потреблении  Качественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукции  Совокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначением  Признак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1  2  3  4 |
| 9 | Свойство продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потреблении  Качественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукции  Совокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначением  Признак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1  2  3  4 |
| 10 | Взаимозаменяемость | Работа по рациональному ограничению числа используемых марок, типов и т.п., которая завершается выпуском ограничительного стандарта  Метод использования единообразия конструкций по своему функциональному назначению, применяемый для рационального сокращения их типов, видов и размеров  Обоснованное сведение многообразия конструкций машин и механизмов к небольшому числу типов на основе общих технических характеристик  Свойство деталей, сборочных единиц, агрегатов занимать свои места в машине без дополнительных операций обработки и выполнять при этом свои функции | 1  2  3  4 |
| 11 | Унификация | Работа по рациональному ограничению числа используемых марок, типов и т.п., которая завершается выпуском ограничительного стандарта  Метод использования единообразия конструкций по своему функциональному назначению, применяемый для рационального сокращения их типов, видов и размеров  Обоснованное сведение многообразия конструкций машин и механизмов к небольшому числу типов на основе общих технических характеристик  Свойство деталей, сборочных единиц, агрегатов занимать свои места в машине без дополнительных операций обработки и выполнять при этом свои функции | 1  2  3  4 |
| 12 | Основное отклонение, определяющее систему отверстия | А  в  h  H | 1  2  3  4 |
| 13 | Основное отклонение, определяющее систему вала | А  в  h  H | 1  2  3  4 |
| 14 | Инструмент, измеряющий только внутренние поверхности | Микрометр  Штангенциркуль  Индикаторный нутромер  Рычажная скоба | 1  2  3  4 |
| 15 | Инструмент, измеряющий как наружные, так и внутренние поверхности | Микрометр  Штангенциркуль  Индикаторный нутромер  Рычажная скоба | 1  2  3  4 |

**5 Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины**

**Тесты**

*Тема: Основные понятия стандартизации (У1, У2 З1, З2)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Приоритетные задачи совершенствования стандартов в РФ | Развития экспорта товаров  Утилизация отходов  Охрана труда  Повышение качества продукции | 1  2  3  4 |
| 2 | Цели стандартизации | Установление обязательных норм и требований  Развитие экспорта товаров  Контроль качества продукции  Охрана труда | 1  2  3  4 |
| 3 | Требования государственных стандартов России | Обязательны для выполнения  Рекомендательны  Обязательны отдельные требования | 1  2  3 |
| 4 | Международные стандарты | Обязательны для применения  Носят рекомендательный характер | 1  2 |
| 5 | НТД определяющий требования к конкретной продукции | Государственный стандарт  Стандарт предприятия  Технические условия  Техническое описания | 1  2  3  4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Приоритетные задачи совершенствования стандартов в РФ | Развития экспорта товаров  Утилизация отходов  Охрана труда  Контроль качества продукции | 1  2  3  4 |
| 2 | Организация и принципы стандартизации в РФ определены | Законом о защите прав потребителей  Законом о стандартизации  Постановлениями правительства РФ  Приказами Госстандарта РФ | 5  6  7  8 |
| 3 | Госнадзор контролирует на предприятии | Соблюдение требований ГОСТ  Соблюдение обязательных требований ГОСТ  Сертифицированную продукцию | 9  10  11 |
| 4 | Международные стандарты ИСО серии 9000 -2000 в России приняты методом | Обложки  Ссылки на стандарт | 12  13 |
| 5 | Для стандартов ИСО серии 9000-2000 характерны | Процессный подход  Функциональный подход  Ориентация на потребителя | 14  15  16 |

Тема: Государственная система стандартизации (*У1, З2, З4)*

Тема: Основные понятия о допусках и посадках (*У1, У2, З2, З3, З4)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Размер, относительно которого определяются предельные отклонения: | а) действительный;  б) номинальный;  в) расчётный. | 1  2  3 |
| 2 | Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами | а) верхнее отклонение;  б) действительное отклонение;  в) нижнее отклонение;  г) основное отклонение. | 1  2  3  4 |
| 3 | Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами | а) верхнее отклонение;  б) действительное отклонение;  в) нижнее отклонение;  г) основное отклонение | 1  2  3  4 |
| 4 | Алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями | а) основное отклонение;  б) предельный размер;  в) допуск. | 1  2  3 |
| 5 | Точность размеров деталей определяется | а) величиной рассеивания действительных размеров партии деталей при их обработке;  б) размером детали;  в) значением допуска;  г) квалитетом. | 1  2  3  4 |

Тема: Система допусков и посадок типовых соединений деталей машин (*У1, У2, З2, З4)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Точность параметров резьбы определяется: | квалитетом  нормой точности  степенью точности | 1  2  3 |
| 2 | На какие параметры метрической наружной резьбы назначаются допуски | на внутренний диаметр  на шаг  на угол профиля  на наружный диаметр  на средний диаметр | 4  5  6  7  8 |
| 3 | Укажите, что не относится к виду соединения шпонки с пазами на валу и во втулке | свободное  напряжённое  нормальное  плотное | 9  10  11  12 |
| 4 | Сколько предусмотрено классов точности подшипников | три  четыре  пять  шесть | 13  14  15  16 |
| 5 | В какой системе осуществляются посадки внутреннего кольца подшипника | в системе вала  в комбинированной системе  в системе отверстия | 17  18  19 |

Тема: Стандартизация и качество продукции (*У1,У3, З2, З3)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Качество продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потреблении  Качественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукции  Совокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначением  Признак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1  2  3  4 |
| 2 | Свойство продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потреблении  Качественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукции  Совокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначением  Признак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1  2  3  4 |
| 3 | Унификация | Работа по рациональному ограничению числа используемых марок, типов и т.п., которая завершается выпуском ограничительного стандарта  Метод использования единообразия конструкций по своему функциональному назначению, применяемый для рационального сокращения их типов, видов и размеров  Обоснованное сведение многообразия конструкций машин и механизмов к небольшому числу типов на основе общих технических характеристик  Свойство деталей, сборочных единиц, агрегатов занимать свои места в машине без дополнительных операций обработки и выполнять при этом свои функции | 1  2  3  4 |
| 4 | Контроль качества  продукции | Количественная характеристика свойств процесса труда и его результатов, составляющих их качество  Проверка соответствия показателей качества продукции установленным требованиям  Контроль качества продукции, осуществляемый специальными органами  Градация качества продукции определённого вида, устанавливаемая при государственной аттестации | 1  2    3  4 |
| 5 | Уровень качества продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потреблении  Качественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукции  Относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении совокупности показателей её качества, с соответствующей совокупностью базовых показателей  Совокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначением | 1  2  3  4 |

**Практические работы**

Практическая работа №1

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Государственная система стандартизации (*У1, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания об единых системах документации, классификации и кодирования документов.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение пользоваться в работе указателем стандартов;

2 Умение классифицировать нормативно-техническую документацию;

3 Навык работы с нормативно-технической документацией (НТД).

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Указатель стандартов

2 Комплект стандартов и индивидуальное задание

3 Конспект или учебник

**Задание:**

а) Для каждого из стандартов определить:

1 Группу, в которой находится данный стандарт

2 Полное название группы

3 Категорию и вид стандарта

4 Дату утверждения и срок действия данного стандарта

б) Выполнить индивидуальное задание по указанию преподавателя

в) Определить для стандарта СЭВ его обозначение по ГОСТ

Литература:

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 5 – 11.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 9 – 38

Практическая работа №2

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Основные понятия о допусках и посадках (*У1, У2, З2, З3, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о системе допусков и посадок , применяемых в РФ

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение определять вид соединения

2 Навык расчёта величины допуска, предельных размеров, предельных зазоров, или натягов

3 Навык построения графиков полей допусков.

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 Методические указания

3 Конспект или учебник

**Задание:**

Для заданного соединения определить:

- номинальный размер отверстия и вала;

- верхнее и нижнее отклонение;

- предельные размеры отверстия и вала;

- допуск на размер отверстия и размер вала;

- предельные зазоры (или натяги);

- допуск посадки.

Построить схему полей допусков.

Литература:

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 59 – 72.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 73 – 85

Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  задачи | Запись размера  на чертеже | №  задачи | Запись размера  на чертеже |
| 1 | 20 | 6 | 60 |
| 2 | 12 | 7 | 18 |
| 3 | 75 | 8 | 153 |
| 4 | 416 | 9 | 30 |
| 5 | 45 | 10 | 250 |

**Пример 1**

Известны размеры деталей соединения:

+0,018

отверстие Ø 35 – 0,008

вал Ø 35 – 0,011

Определить номинальный размер отверстия и вала; верхнее и нижнее отклонения отверстия и вала; предельные размеры отверстия и вала; допуск на размер отверстия и размер вала; предельные зазоры (или натяги); допуск посадки.

Начертить график полей допусков и показать на графике основные элементы соединения.

Методические указания к выполнению задания

Задачи этой группы относятся к теме «Основные понятия о допусках и посадках». В дальнейшем основные термины и понятия будем обозначать следующими условными знаками, как это рекомендовано стандартами:

D – номинальный диаметр (размер) отверстия;

d - номинальный диаметр (размер) вала;

D max – наибольший размер отверстия;

D min – наименьший размер отверстия;

d max – наибольший размер вала;

d min – наименьший размер вала;

ES – верхнее отклонение отверстия;

EI – нижнее отклонение отверстия;

es – верхнее отклонение вала;

ei – нижнее отклонение вала;

T – допуск изделия;

IT – допуск по квалитету (ИСО).

Индексы: max – наибольший, min – наименьший.

Расчётные формулы этих определений:

Наибольший размер отверстия D max = D + ES

Наименьший размер отверстия D min = D + EI

Наибольший размер вала d max = d + es

Наименьший размер вала d min = d + ei

Допуск изделия – отверстия TD = D max – D min = ES – EI

Допуск изделия – вала Td = d max – d min = es - ei

Расчётные формулы для определения предельных зазоров, натягов, допуска на соединение имеют вид:

Наибольший зазор S max = D max – d min = ES – ei

Наименьший зазор S min = D min – d max = EI – es

Наибольший натяг N maх = d max – D min = es – EI

Наименьший натяг N min = d min – D max = ei – ES

Допуск посадки с зазором Ts = S max – S min = TD + Td

Допуск посадки с натягом T **N** = N max – N min = TD + Td

Если посадка переходная, то допуск посадки определяем по формуле:

= S max + N max = TD + Td

**Решение:**

1 Номинальный размер отверстия и вала: D = d = 35 мм

2 Предельные отклонения отверстия и вала:

ES = + 0, 018 мм; es = 0

EI = - 0,008 мм; ei = - 0,011 мм;

3 Предельные размеры отверстия:

D max = D + ES = 35 + 0,018 = 35,018 мм

D min = D – EI = 35 + (- 0,008) = 34, 992 мм

Предельные размеры вала:

d max = d + es = 35+ 0 = 35 мм

d min = d + ei = 0 + (- 0,011) = 34, 989 мм

4 Допуск на изготовление отверстия:

T D = D max – D min = 35,018 – 34,992 = 0,026 мм

T D = ES – EI = 0,018 – (- 0,008) = 0,026 мм

Допуск на изготовление вала:

Td = d max – d min = 35 – 34,989 = 0,011 мм

Td = es – ei = 0 – (0,011) = 0,011мм

5 Сопоставляя предельные размеры отверстия вала, приходим к выводу, что в данном случае имеет место переходная посадка, поэтому определяем:

S max = D max – d min = 35,018 – 34,989 = 0,029 мм

S max = ES – ei = 0,018 – ( - 0,011) = 0,029 мм

N max = d max – D min = 35 – 34,992 = 0,008 мм

N max = es – EI = 0 – (- 0,008) = 0,008 мм

6 Допуск посадки:

T s,N = T D + Td = 0,026 + 0,011 = 0,037 мм

T s,N = S max + N max = 0,029 + 0,008 = 0,037 мм

Строим график полей допусков

0,018

D, d

-0, 008

-0,011

Практическая работа №3

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Точность геометрических параметров деталей (*У1, У2, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о допусках формы и шероховатости поверхностей

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение назначать шероховатость поверхности в зависимости от точности изготовления детали

2 Навык чтения условных обозначений шероховатости поверхности

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 Методические указания

3 Конспект или учебник

**Задание:**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 Определить требования к шероховатости поверхности детали:** | |
| 1 Дан вал ∅ 80, квалитет IT7, допуск размера Т = 0,030 мм, допуск круглости 18 мкм. |  |
| 2 Дано отверстие ∅ 50 мм, IT8 |  |
| **2 Прочитайте условное обозначение шероховатости поверхности** | |
| 1  Rz 40( ) |  |
| 2  = 0,8/R𝑎 0,20 |  |
| 3  Полировать  М 0,8/ R𝑎 0,40  0,25 |  |
| 4  Растачивание  чистовое  R𝑎 2,5  6010% |  |

Литература:

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 84 – 93.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 98 – 106

Практическая работа №4

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Система допусков и посадок гладких соединений (*У1, У2, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о системе допусков и посадок гладких соединений деталей машин

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение определять вид соединения, систему соединения, поля допусков отверстия и вала

2 Навык расчёта величины допуска, предельных размеров, предельных зазоров, или натягов

3 Навык построения графиков полей допусков.

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 Методические указания

3 Конспект или учебник

**Задание:**

Для заданного соединения определить:

- номинальные размеры отверстия и вала;

- систему;

- характер соединения;

- предельные отклонения отверстия и вала;

- допуски на обработку отверстия и вала;

- предельные зазоры или натяги;

- допуск посадки;

- годность деталей с указанными действительными размерами.

Построить схему полей допусков и указать основные размеры.

Литература:

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 100 – 112.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 73 – 85

Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  задачи | Условное обозначение  соединения | Действительные размеры, мм | |
| отверстия | вала |
| 1 | Ø 45 H7/n6 | 45,012 | 44,996 |
| 2 | Ø 12 F8/h6 | 12,021 | 11,991 |
| 3 | Ø 30 H7/u7 | 29,995 | 30,005 |
| 4 | Ø 110 K7/h6 | 110,033 | 109,987 |
| 5 | Ø 160 H8/e7 | 160,052 | 159,982 |
| 6 | Ø 56 E8/h7 | 55,993 | 56,018 |
| 7 | Ø 32 P7/h6 | 31,997 | 31,983 |
| 8 | Ø 10 H8/h7 | 10,016 | 9,985 |
| 9 | Ø 55 H7/s6 | 55,048 | 55,032 |
| 10 | Ø 90 H8/m7 | 90,013 | 90,028 |

**Методические указания к выполнению заданий**

Задачи этой группы относятся к теме «Система допусков и посадок гладких соединений деталей», которая является продолжением темы «Основные понятия о допусках и посадках».

Учитывая сложность усвоения материала данной темы, рассмотрим некоторые теоретические сведения.

ГОСТ 25346 – 89, как и система допусков и посадок ИСО, устанавливает 20 квалитетов (степеней точности), обозначаемых 01, 0, 1, 2, 3 …16, 17, 18 (см. приложение Б)

Квалитет – совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров.

Основное отклонение – одно из двух отклонений, верхнее или нижнее, ближайшее к нулевой линии.

В ГОСТ 25346 – 89 установлено 28 основных отклонений полей допусков валов и 28 основных отклонений полей допусков отверстий , обозначаемых одной или двумя буквами латинского алфавита. Для основных отклонений отверстий приняты прописные буквы A, B, C, CD, D, E и т.п., а для основных отклонений валов строчные a, b, c, cd, d, e и т.п. (см. приложение А, рис.5)

Числовые значения основных отклонений (за исключением некоторых) зависят от номинальных размеров и остаются постоянными для всех квалитетов.

Все поля допусков (кроме Is и is, которые расположены симметрично относительно нулевой линии) ограничены горизонтальными линиями только с одной стороны, то есть со стороны поля, обращённого к нулевой линии. Эти линии принято называть линиями основных отклонений. Объясняется это тем, что при одном и том же номинальном размере для различных квалитетов допуск имеет различные значения, а основные отклонения не изменяются.

Посадки в системе отверстия – это посадки, в которых различные зазоры или натяги получаются соединением различных по размерам валов с отверстием, основное отклонение которого обозначается «Н», (основное отверстие).

Посадки в системе вала – это посадки, в которых различные зазоры или натяги получаются соединением различных по размерам отверстий с валом, основное отклонение которого обозначается «h», (основной вал), (см. приложение А, черт.3)

Основное отверстие – отверстие, нижнее отклонение которого равно нулю.

Основной вал – вал, верхнее отклонение которого равно нулю.

Для системы отверстия и для системы вала установлено три вида посадок:

- с зазором (основные отклонения валов от a до h, основные отклонения отверстий от А до Н);

- переходные (основные отклонения валов от is до n, основные отклонения отверстий от Is до N);

- с натягом (основные отклонения валов от р до zc, основные отклонения отверстий от P до ZC).

Для успешного решения данных задач необходимо твёрдо знать такие понятия, как система отверстия и система вала, расположение полей допусков валов и отверстий в этих системах (см. приложение А, черт. 3).

**Пример 2**

Задано соединение Ø80 Р7/s6. Действительный размер отверстия Dr = 80,012 мм, а действительный размер вала dr = 79,992 мм.

Необходимо определить: номинальные размеры отверстия и вала, систему, характер сопряжения, предельные отклонения, предельные размеры отверстия и вала; допуск на размер отверстия и размер вала; предельные зазоры (или натяги); допуск посадки, годность деталей с указанными действительными размерами.

Начертить график полей допусков и показать на графике основные элементы соединения.

**Решение:**

1 Номинальный размер отверстия и вала: D = d = 80 мм

2 Посадка выполнена в системе отверстия, так как поле допуска отверстия Н7.

3 В данном случае посадка с натягом , так как поле допуска вала s6.

4 По ГОСТ 25347 – 82 (см. приложения В и Д) находим числовые значения предельных отклонений отверстия и вала:

ES = + 0, 030 мм es = 0,078 мм

EI = 0 ei = 0,059 мм

5 Предельные размеры отверстия:

D max = D + ES = 80 + 0,030 = 80,030 мм

D min = D – EI = 80 + 0 = 80,000мм

Предельные размеры вала:

d max = d + es = 80 + 0,078 = 80,078 мм

d min = d + ei = 80 + 0,059 = 80,059 мм

6 Допуск на изготовление отверстия:

T D = D max – D min = 80,030 – 80,000 = 0,030 мм

T D = ES – EI = 0,030 – 0 = 0,030 мм

Допуск на изготовление вала:

Td = d max – d min = 80,078 – 80,059 = 0,019 мм

Td = es – ei = 0,078 – 0,059 = 0,019 мм;

7 Данная посадка с натягом, поэтому определяем:

N max = d max – D min = 80,078 – 80,000 = 0,078 мм

N max = es – EI = 0,078 – 0 = 0,078 мм

N min = d min – D max = 80,059 – 80,030 = 0,029 мм

N min = ei – ES = 0,059 – 0,030 = 0,029 мм

8 Допуск посадки:

T N = T D + Td = 0,030 + 0,019 = 0,049 мм;

T N = N max – N min = 0,078 – 0,029 = 0,049 мм;

9 Детали считаются годными, если выполняются следующие условия:

D min ≤ Dr ≤ D max d min ≤ dr ≤ d max

80,000 ≤ 80,012 ≤ 80,030 80,059 ≤ 79,992 ≤ 80,078

Отверстие годно Вал не годен

10 Строим график полей допусков

Практическая работа №5

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Выбор посадок и назначение допусков (*У1, У2, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о расчёте и выборе посадок гладких соединений деталей машин

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Навык работы с НТД

2 Навык подбора посадок расчётным путём

3 Навык построения графиков полей допусков.

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 ГОСТ 25346 - 82

3 Методические указания

4 Конспект или учебник

**Задание:**

По указанным в таблице данным определить:

- величину допуска и квалитет для отверстия и вала;

- условное обозначение полей допусков;

- предельные отклонения отверстия и вала.

Построить схему полей допусков.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 112 – 115.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 73 – 85

Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  задачи | Номинальный размер (мм)  соединения | Система | Зазоры, мм | | Натяги, мм | |
| S max | S min | N max | N min |
| 31 | 40 | отверстия | 0,050 | 0 |  |  |
| вала |  |  | 0,042 | 0,001 |
| 32 | 15 | отверстия |  |  | 0.029 | 0 |
| вала | 0,070 | 0,032 |  |  |
| 33 | 100 | отверстия | 0,106 | 0,036 |  |  |
| вала |  |  | 0,073 | 0,016 |
| 34 | 25 | отверстия |  |  | 0,081 | 0,015 |
| вала | 0,125 | 0,060 |  |  |
| 35 | 75 | отверстия | 0,152 | 0,060 |  |  |
| вала |  |  | 0,078 | 0,029 |
| 36 | 125 | отверстия |  |  | 0,088 | 0,023 |
| вала | 0,079 | 0,014 |  |  |
| 37 | 28 | отверстия | 0,033 | 0,007 |  |  |
| вала |  |  | 0,054 | 0,020 |
| 38 | 90 | отверстия |  |  | 0,106 | 0,017 |
| вала | 0,261 | 0,120 |  |  |
| 39 | 18 | отверстия | 0,120 | 0,050 |  |  |
| вала |  |  | 0,060 | 0,015 |
| 40 | 63 | отверстия |  |  | 0,085 | 0,036 |
| вала | 0,079 | 0,030 |  |  |

**Пример 3**

Дано: а) номинальный размер соединения Ø71 мм;

б) система отверстия;

в) наибольший зазор S max = 0,090 мм;

наименьший зазор S min = 0, 030 мм.

Определить:

- величину допуска и квалитет для отверстия и вала;

- условное обозначение полей допусков;

- предельные отклонения отверстия и вала.

Построить схему полей допусков.

РЕШЕНИЕ

1 Определяем величину допуска и квалитет для отверстия и вала

Допуск посадки определяется по формуле Ts = S max – S min = +

Ts = S max – S min = 0,090 – 0,030 = 0,060 мм

Ts = + = 0,060 мм.

Точность изготовления отверстия и вала, как правило, принимают либо одинаковой, либо вал изготавливают на один квалитет точнее, чем отверстие.

По ГОСТ 25346 – 89 при D = d = 71 мм, принимаем IT7 для отверстия и вала: = 0,030 мм; = 0,030 мм.

2 Определяем условные обозначения полей допусков и предельные отклонения отверстия и вала. Так как задана система отверстия, то основное отклонение отверстия обозначается буквой «Н», следовательно, поле допуска отверстия Н7, то есть Ø71).

По ГОСТ 25346 – 89 при d = 71 мм, находим основное отклонение es = - 0,030 мм, обозначаемое «f» Нижнее отклонение вала определяем из формулы:

= es – ei; ei = es - = - 0,030 – 0,030 = - 0,060 мм

Поле допуска вала f7; Ø71).

3 Строим окончательный график полей допусков

**Пример 4**

Дано: а) номинальный размер соединения Ø71 мм;

б) система вала;

в) наибольший зазор N max = 0,094 мм;

наименьший зазор N min = 0, 045 мм.

Определить: - величину допуска и квалитет для отверстия и вала;

- условное обозначение полей допусков;

- предельные отклонения отверстия и вала.

Построить схему полей допусков.

РЕШЕНИЕ

1 Определяем величину допуска и квалитет для отверстия и вала

Допуск посадки определяется по формуле

Ts = N max – N min = +

Ts = N max – N min = 0,094 – 0,045 = 0,049 мм

Ts = + = 0,049 мм.

Точность изготовления отверстия и вала, как правило, принимают либо одинаковой, либо вал изготавливают на один квалитет точнее, чем отверстие.

По ГОСТ 25346 – 89 при D = d = 71 мм, принимаем IT7 для отверстия: = 0,030 мм; для вала IT6, = 0,019 мм.

2 Определяем условные обозначения полей допусков и предельные отклонения отверстия и вала. Так как задана система вала, то основное отклонение вала обозначается буквой «h», следовательно, поле допуска отверстия h6, то есть Ø71),

так как es = 0, то ei = - = - 0,019 мм.

Верхнее отклонение отверстия, которое является основным, должно быть равно по абсолютной величине [ei+ Nmin], но расположено ниже нулевой линии, то есть ES > [ei+ Nmin] = -[0,019 + 0,030] = - 0,064 мм.

По ГОСТ 25346 – 89 при D = 71 мм, c учётом величины ∆ = 0, 011 мм, находим ближайшее основное отклонение ES = - 0,075 + ∆ = - 0,075 + 0,011 = - 0,064 мм, обозначаемое «Т» Нижнее отклонение отверстия определяем из формулы:

= ES – EI; EI = ES - = - 0,064 – 0,030 = - 0,094 мм

Поле допуска отверстия Т7; Ø71).

3 Строим окончательный график полей допусков

Контрольная работа

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Система допусков и посадок типовых соединений деталей машин (*У1, У2, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о системе допусков и посадок гладких и типовых соединений деталей машин

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Навык работы с НТД

2 Навык подбора и расчёта шпонок в зависимости от диаметра вала и вида соединения.

3 Навык построения графиков полей допусков.

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 ГОСТ 23360 - 78

3 Методические указания

4 Конспект или учебник

**Задание:**

- для заданного диаметра вала определить размеры шпонки (b x h);

- по заданному виду соединения определить поля допусков и предельные отклонения ширины шпонки, паза вала, паза втулки;

- выполнить эскизы паза вала и паза втулки с указанием размеров, полей допусков

и предельных отклонений;

- определить допуски на изготовление шпонки, паза вала и паза втулки;

- определить предельные зазоры или натяги для соединений: шпонка – паз вала, шпонка – паз втулки.

Построить схему полей допусков.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 137 – 139.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 73 – 85

Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  задачи | Диаметр  вала, мм | Вид  соединения | №  задачи | Диаметр  вала, мм | Вид  соединения |
| 1 | 25 | свободное | 6 | 70 | плотное |
| 2 | 63 | нормальное | 7 | 90 | свободное |
| 3 | 40 | плотное | 8 | 100 | нормальное |
| 4 | 45 | свободное | 9 | 20 | плотное |
| 5 | 55 | нормальное | 10 | 60 | свободное |

**Методические указания к выполнению контрольной работы**

Задачи этой группы относятся к теме «Допуски и посадки шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений». Основные размеры призматических шпонок и сечений пазов определены ГОСТ 23360 – 78. Основные размеры призматических шпонок: ширина – b, высота – h, длина - ℓ. Для паза нормируются размеры глубины на валу и во втулке.

**Пример 5**

Дано: диаметр вала d = 80 мм. Вид соединения – нормальное.

Определить:

- размеры шпонки;

- поля допусков и предельные отклонения для ширины шпонки, паза вала, паза втулки; выполнить эскизы паза вала и паза втулки с указанием размеров, полей допусков и предельных отклонений;

- определить допуски на изготовление шпонки, паза вала, паза втулки;

- определить предельные зазоры или натяги для соединений: шпонка – паз вала, шпонка – паз втулки.

Построить схему полей допусков.

**Решение:**

1 По ГОСТ 23360 – 78 при d = 80 мм и нормальному соединению определяем размеры шпонки b = 22 мм, h = 14 мм.

2 Поля допусков и предельные отклонения для ширины:

шпонки 22 h9 (es = 0, ei = - 0,052 мм)

паза вала 22 N9 (ES= 0, EI = -0,052 мм)

паза втулки 22 Јs9 (ES = +0,026 мм, EI = - 0,026)

3 Выполняем эскизы паза вала и паза втулки

4 Определяем допуски на изготовление:

Шпонки Td = es – ei = 0 – (- 0,052) = 0,052 мм

Паза вала TD = ES – EI = 0 – (- 0,052) = 0,052 мм

Паза втулки TD = ES – EI = 0,026 – (- 0,026) = 0,052 мм

5 Вид шпоночного соединения определяет характер посадки сопрягаемых деталей. При свободном соединении шпонки, паза вала и паза втулки имеют место посадки с зазором, при нормальном и плотном – переходные посадки.

Следовательно, в нашем случае:

- для соединения шпонки и паза вала

S max = ES – ei = 0 – (- 0,052) = 0,052 мм

N max = es – EI = 0 – (- 0,052) = 0,052 мм

- для соединения шпонки и паза втулки

S max = ES – ei = 0.026 – (- 0,052) = 0,078 мм

N max = es – EI = 0 – (- 0,026) = 0,026 мм.  
6 Строим графики полей допусков

Практическая работа №6

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Расчёт размерных цепей на max – min (*У1, У2, З2, З4)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о расчёте размерных цепей.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Навык расчёта размерных цепей

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 Методические указания

3 Конспект или учебник

**Порядок выполнения задания:**

1 Вычертить схему размерной цепи векторным способом

2 Определить:

а) номинальный размер замыкающего звена;

б) предельные отклонения замыкающего звена;

в) предельные размеры замыкающего звена;

г) допуск замыкающего звена.

Расчёт производить по принципу на полной взаимозаменяемости.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 154 – 158.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 227 – 247

Эскиз детали

Исходные данные

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  задачи |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |

Практическая работа №7

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

**Тема:** Обеспечение единства измерений.

Выбор средств измерений (*У4, З1, З5)*

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о выборе средств измерения.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Навык работы с НТД

2 Навык выбора средств измерения по допускаемой погрешности

**Норма времени:** 2 часа

**Оснащение рабочего места:**

1 Карточка индивидуального задания

2 РД – 98 – 86

4 Конспект или учебник

**Задание:**

1 Подобрать средства измерения для соединения

Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  задачи | Соединение | №  задачи | Соединение |
| 1 | 20 | 6 | 60 |
| 2 | 12 | 7 | 18 |
| 3 | 75 | 8 | 153 |
| 4 | 416 | 9 | 30 |
| 5 | 45 | 10 | 250 |

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 252 – 256.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 122 – 131.

**Лабораторные работы**

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №1 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о штангенинструментах и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение производить замеры размеров деталей машин.

2 Умение чтения размеров с использованием основной и дополнительной шкал инструмента.

3 Умение выбора инструмента для измерения по его назначению

4 Навык работы с измерительным инструментом.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Штангенциркули с ценой деления 0,1 мм и 0,05 мм

2 Штангенглубиномеры с ценой деления 0,1 мм и 0,05 мм

3 Штангенрейсмусы с ценой деления 0,1 мм и 0,05 мм

4 Детали для измерения.

5 Методическое пособие для выполнения работы.

6 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 221 – 228.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 132 – 138.

**Задание:** Произвести измерения выданных деталей. Наружные и внутренние диаметры измерить штангенциркулем, глубины штангенглубиномером, высоты – штангенрейсмусом.

**Эскиз детали и схема измерений**

**Ι А Б В**

**Ι Ι Ι Ι**

**Ι А Б В**

**Таблица измерений**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сечение | Результат измерения, мм | | Отклонение от круглости | Отклонение профиля продольного сечения | |
| Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι | Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι |
| Наружное  А - А |  |  |  |  |  |
| Б - Б |  |  |  |
| В - В |  |  |  |
| Внутреннее  А –А |  |  |  |  |  |
| В - В |  |  |  |

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №2 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания об индикаторах часового типа и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение применять индикаторы часового для измерения и контроля деталей;

2 Навык работы с индикаторными инструментами;

3 Умение производить замеры размеров деталей машин и сопоставлять измеренные величины с допустимыми значениями на данную величину, составлять заключение о годности деталей.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Прибор для проверки изделий на биение.

2 Индикатор часового типа.

3 Детали для измерения.

4 Методическое пособие для выполнения работы.

5 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 228 – 229.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 138 – 142.

**Задание:** Измерить радиальное биениеступеней вала в сечениях 1 – 6. Результаты измерения занести в таблицу. Сделать заключение о годности вала, если [E]= 0,020 мм.

**Эскиз детали и схема измерений**

3 4 5 6

1 2

1 2

3 4 5 6

**Таблица измерений**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Направление  измерения | Первое показание | Второе показание | Величина радиального биения | Заключение  о годности |
| 1 – 1 |  |  |  |  |
| 2 – 2 |  |  |  |  |
| 3 – 3 |  |  |  |  |
| 4 – 4 |  |  |  |  |
| 5 – 5 |  |  |  |  |
| 6 – 6 |  |  |  |  |

Заключение о годности вала по величине радиального биения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №3 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о приборах с индикаторными головками и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение производить замеры размеров деталей машин.

2 Умение чтения размеров с использованием основной и дополнительной шкал инструмента.

3 Умение применять для измерения прибор с индикаторными головками.

4 Навык работы с измерительным инструментом.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Индикаторный нутромер

2 Микрометр гладкий.

4 Детали для измерения.

5 Методическое пособие для выполнения работы.

6 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 228 – 229.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 138 – 142.

**Задание:** Произвести измерения гильзы цилиндра нутромером индикаторным с ценой деления 0,01 мм и пределами измерения 50…100 мм. Результаты измерения занести в таблицу. Сделать заключение о годности. Размер по чертежу гильзы цилиндра Ø

**Эскиз детали и схема измерений**

**Ι А Б В**

**Ι Ι Ι Ι**

**Ι А Б В**

**Таблица измерений**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Направление  измерения | Показания прибора, мм | | Размер гильзы в данном направлении, мм | | Откло -нение от круглости | Отклонение профиля продольного сечения | |
| Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι |
| А - А |  |  |  |  |  |  |  |
| Б - Б |  |  |  |  |  |
| В - В |  |  |  |  |  |

Заключение о годности гильзы цилиндра по размеру \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №4 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания об измерительных инструментах высокой точности и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение набора плоскопараллельных концевых мер длины в блок;

2 Навык работы с концевыми мерами длины и рычажной скобой;

3 Умение производить замеры размеров деталей машин.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Набор плоскопараллельных концевых мер длины.

2 Рычажная скоба.

3 Детали для измерения.

4 Методическое пособие для выполнения работы.

5 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 228 – 233.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 142 – 145

**Задание:** Измерить палец поршневой рычажной скобой с ценой деления 0,002 мм и пределами измерения 25 – 30 мм. Результаты измерения занести в таблицу.

**Эскиз детали и схема измерений**

**Ι А Б В**

**Ι Ι Ι Ι**

**Ι А Б В**

**Таблица измерений**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Направление  измерения | Показания прибора, мм | | Размер пальца в данном направлении, мм | | Откло -нение от круглости | Отклонение профиля продольного сечения | |
| Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι - Ι | Ι Ι - Ι Ι |
| А - А |  |  |  |  |  |  |  |
| Б - Б |  |  |  |  |  |
| В - В |  |  |  |  |  |

Заключение о годности пальца поршневого по размеру \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Инструкционная карта**

по выполнению лабораторной работы №5 (*У4, З1, З5)*

дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

**Тема:** Универсальные средства измерения

**Цель занятия:** Закрепить на практических занятиях знания о микрометрических инструментах и приобрести практические навыки их использования при измерении деталей машин.

**Приобретаемые умения и навыки:**

1 Умение чтения размеров с использованием основной и дополнительной шкал инструмента.

2 Умение производить замеры размеров деталей машин.

3 Умение выбора инструмента для измерения по его назначению.

4 Навык работы с микрометрическим инструментом.

Умение определять годность деталей машин.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:**

1 Комплект микрометров гладких.

2 Микрометрический нутромер.

3 Микрометрический глубиномер

4 Детали для измерения.

4 Методическое пособие для выполнения работы.

5 Плакаты и другие наглядные пособия.

**Литература:**

1 С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов «Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»,

с. 224 – 228.

2 И.С. Серый «Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения», с. 138 – 143.

**Задание:**

1 Произвести измерение наружных размеров деталей: корпуса толкателя, втулки ролика, оси ролика.

2 Сделать заключение о годности указанных деталей, сравнив полученные результаты измерений с размерами на чертеже.

**Эскизы деталей и схема измерений**

**Таблица измерений**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование детали | Размер на чертеже | Действительный размер |
| Корпус толкателя | Ø |  |
| Втулка ролика | Ø |  |
| Ось ролика |  |  |

Заключение о годности деталей:

1. корпус толкателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. втулка ролика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. ось ролика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Метрология, стандартизация и подтверждение качества**

**(Зачёт** *У1, У2,У3, У4,З 1, З2, З3, З4, З5***)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Вопросы** | **Ответы** | **Код** |
| 1 | Метрология | Фундаментальные исследования, создание системы единиц измерения, физических постоянных, разработка новых методов измерений.  Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства и способах достижения требуемой точности  Вопросы практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологии  Совокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений | 1  2  3  4 |
| 2 | Международная система единиц СИ включает единицы | Основные  Производные  Основные, дополнительные и производные | 1  2  3 |
| 3 | Измерение | Выражение результатов в единых узаконенных единицах  Установление допустимых ошибок результатов измерений и пределов  Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства  Отклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1  2  3  4 |
| 4 | Погрешность | Выражение результатов в единых узаконенных единицах  Установление допустимых ошибок результатов измерений и пределов  Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства  Отклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1  2  3  4 |
| 5 | Физическая величина | Выражение результатов измерений в единых узаконенных единицах  Отклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины  Свойство физического объекта | 1  2  3 |
| 6 | Измерительный прибор | Средство измерения, которое служит для преобразования сигнала измерительной информации  Средство измерения, которое позволяет получить измерительную информацию в форме, удобной для восприятия  Совокупность средств измерения, объединённых по функциональному признаку | 1  2  3 |
| 7 | Нормативно-технический документ, определяющий требования к конкретной продукции | Государственный стандарт  Стандарт предприятия  Технические условия  Техническое описание | 1  2  3  4 |
| 8 | Качество продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потреблении  Качественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукции  Совокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначением  Признак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1  2  3  4 |
| 9 | Свойство продукции | Объективная особенность продукции, проявляющаяся при её создании, эксплуатации или потреблении  Качественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукции  Совокупность свойств продукции, обусловливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначением  Признак продукции, количественно характеризующий любые её свойства или состояния | 1  2  3  4 |
| 10 | Взаимозаменяемость | Работа по рациональному ограничению числа используемых марок, типов и т.п., которая завершается выпуском ограничительного стандарта  Метод использования единообразия конструкций по своему функциональному назначению, применяемый для рационального сокращения их типов, видов и размеров  Обоснованное сведение многообразия конструкций машин и механизмов к небольшому числу типов на основе общих технических характеристик  Свойство деталей, сборочных единиц, агрегатов занимать свои места в машине без дополнительных операций обработки и выполнять при этом свои функции | 1  2  3  4 |
| 11 | Унификация | Работа по рациональному ограничению числа используемых марок, типов и т.п., которая завершается выпуском ограничительного стандарта  Метод использования единообразия конструкций по своему функциональному назначению, применяемый для рационального сокращения их типов, видов и размеров  Обоснованное сведение многообразия конструкций машин и механизмов к небольшому числу типов на основе общих технических характеристик  Свойство деталей, сборочных единиц, агрегатов занимать свои места в машине без дополнительных операций обработки и выполнять при этом свои функции | 1  2  3  4 |
| 12 | Основное отклонение, определяющее систему отверстия | А  в  h  H | 1  2  3  4 |
| 13 | Основное отклонение, определяющее систему вала | А  в  h  H | 1  2  3  4 |
| 14 | Инструмент, измеряющий только внутренние поверхности | Микрометр  Штангенциркуль  Индикаторный нутромер  Рычажная скоба | 1  2  3  4 |
| 15 | Инструмент, измеряющий как наружные, так и внутренние поверхности | Микрометр  Штангенциркуль  Индикаторный нутромер  Рычажная скоба | 1  2  3  4 |

**Метрология, стандартизация и подтверждение качества**

**Рубежный контроль 1 раздела «Основы стандартизации и сертификации»** *(У1, У2, З 1, З2, З3, З4)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Стандартизация – это: | Деятельность уполномоченных государственных органов, имеющая целью обеспечение соблюдения требований…;  Деятельность по установлению правил, общих принципов, характеристик, рассчитанных для многократного использования на добровольной основе…;  Установленная совокупность действий, результаты которых рассматриваются в качестве доказательств соответствия продукции…  Деятельность, связанная с прямым или косвенным определением того, что соответствующие требования к объекту выполняются. | 1  2  3  4 |
| 2 | Приоритетные задачи совершенствования стандартов в РФ | Развития экспорта товаров  Утилизация отходов  Охрана труда  Повышение качества продукции | 1  2  3  4 |
| 3 | Цели стандартизации | Установление обязательных норм и требований  Развитие экспорта товаров  Контроль качества продукции  Охрана труда | 1  2  3  4 |
| 4 | Укажите, что не является направлениями стандартизации: | Унификация;  Типизация;  Автоматизация;  Агрегатирование;  Верификация. | 1  2  3  4  5 |
| 5 | Требования государственных стандартов России | Обязательны для выполнения  Рекомендательны  Обязательны отдельные требования | 1  2  3 |
| 6 | Международные стандарты | Обязательны для применения  Носят рекомендательный характер | 1  2 |
| 7 | НТД определяющий требования к конкретной продукции | Государственный стандарт  Стандарт предприятия  Технические условия  Техническое описания | 1  2  3  4 |
| 8 | Организация и принципы стандартизации в РФ определены | Законом о защите прав потребителей  Законом о стандартизации  Постановлениями правительства РФ  Приказами Госстандарта РФ | 1  2  3  4 |
| 9 | Госнадзор контролирует на предприятии | Соблюдение требований ГОСТ  Соблюдение обязательных требований ГОСТ  Сертифицированную продукцию | 1  2  3 |
| 10 | Международные стандарты ИСО серии 9000 -2000 в России приняты методом | Обложки  Ссылки на стандарт | 1  2 |
| 11 | Для стандартов ИСО серии 9000-2000 характерны | Процессный подход  Функциональный подход  Ориентация на потребителя | 1  2  3 |
| 12 | Правовые основы сертификации в РФ установлены законами: | О защите прав потребителей;  Об обеспечении единства измерений;  О техническом регулировании;  О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения | 1  2  3  4 |
| 13 | Национальный орган по сертификации в РФ | Госстандарт РФ;  ВНИИС;  ГНИИКИ. | 1  2  3 |
| 14 | Сертификация – это: | Деятельность по установлению норм;  Деятельность по установлению требований;  Форма подтверждения соответствия;  Деятельность уполномоченных государственных органов; | 1  2  3  4 |
| 15 | Знак обращения на рынке (знак соответствия) наносится: | В целях сертификации;  В информационных целях; В целях защиты продукции;  В целях повышения конкурентоспособности. | 1  2  3  4 |

.

**Рубежный контроль**

**Раздел 2 Стандартизация основных норм взаимозаменяемости**

**(*У1, У2, З1,З2, З3, З4)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Размер, относительно которого определяются предельные отклонения: | а) действительный;  б) номинальный;  в) расчётный. | 1  2  3 |
| 2 | Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами | а) верхнее отклонение;  б) действительное отклонение;  в) нижнее отклонение;  г) основное отклонение. | 1  2  3  4 |
| 3 | Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами | а) верхнее отклонение;  б) действительное отклонение;  в) нижнее отклонение;  г) основное отклонение | 1  2  3  4 |
| 4 | Алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями | а) основное отклонение;  б) предельный размер;  в) допуск. | 1  2  3 |
| 5 | Точность размеров деталей определяется | а) величиной рассеивания действительных размеров партии деталей при их обработке;  б) размером детали;  в) значением допуска;  г) квалитетом. | 1  2  3  4 |
| 6 | Точность параметров резьбы определяется: | а) квалитетом  б) нормой точности  в) степенью точности | 1  2  3 |
| 7 | На какие параметры метрической наружной резьбы назначаются допуски | а) на внутренний диаметр  б) на шаг  в) на угол профиля  г) на наружный диаметр  д) на средний диаметр | 1  2  3  4  5 |
| 8 | Укажите, что не относится к виду соединения шпонки с пазами на валу и во втулке | а) свободное  б) напряжённое  в) нормальное  г) плотное | 1  2  3  4 |
| 9 | Какой из перечисленных параметров является средне арифметическим отклонением профиля: | а) RZ;  б) Rа;  в) Rmax. | 1  2  3 |
| 10 | Что положено в основу количественной оценки отклонений плоских поверхностей? | а) прилегающая прямая;  б) прилегающая окружность; в) прилегающая плоскость;  г) прилегающий цилиндр. | 1  2  3  4 |
| 11 | Укажите, что не относится к виду соединения шпонки с пазами на валу и во втулке | а) свободное  б) напряжённое  в) нормальное  г) плотное | 1  2  3  4 |
| 12 | Сколько предусмотрено классов точности подшипников | три  четыре  пять  шесть | 1  2  3  4 |
| 13 | В какой системе осуществляются посадки внутреннего кольца подшипника | в системе вала  в комбинированной системе  в системе отверстия | 1  2  3 |
| 14 | Расчет размерных цепей позволяет решать задачи: | а) конструкторские;  б) технологические;  в) метрологические;  г) конструкторские, технологические и метрологические. | 1  2  3  4 |
| 15 | Какие методы расчета размерных цепей применяются в целях обеспечения полной взаимозаменяемости: | а) метод max - min;  б) вероятностный метод;  в) оба метода: max-min и вероятностный. | 1  2  3 |

**Рубежный контроль**

**Раздел 3 «Основы метрологии» (*У4, З1, З5)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Вопросы | Ответы | Код |
| 1 | Метрология | Фундаментальные исследования, создание системы единиц измерения, физических постоянных, разработка новых методов измерений.  Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства и способах достижения требуемой точности  Вопросы практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологии  Совокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений | 1  2  3  4 |
| 2 | Международная система единиц СИ включает единицы | Основные  Производные  Основные, дополнительные и производные | 1  2  3 |
| 3 | Измерение | Выражение результатов в единых узаконенных единицах  Установление допустимых ошибок результатов измерений и пределов  Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства  Отклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1  2  3  4 |
| 4 | Погрешность | Выражение результатов в единых узаконенных единицах  Установление допустимых ошибок результатов измерений и пределов  Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства  Отклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины | 1  2  3  4 |
| 5 | Физическая величина | Выражение результатов измерений в единых узаконенных единицах  Отклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины  Свойство физического объекта | 1  2  3 |
| 6 | Измерительный прибор | Выражение результатов измерений в единых узаконенных единицах  Отклонения результата измерений от действительного значения измеряемой величины  Свойство физического объекта | 1  2  3 |
| 7 | Измерительный прибор | Средство измерения, которое служит для преобразования сигнала измерительной информации  Средство измерения, которое позволяет получить измерительную информацию в форме, удобной для восприятия  Совокупность средств измерения, объединённых по функциональному признаку | 1  2  3 |
| 8 | Инструмент, измеряющий только внутренние поверхности | Микрометр  Штангенциркуль  Индикаторный нутромер  Рычажная скоба | 1  2  3  4 |
| 9 | Инструмент, измеряющий как наружные, так и внутренние поверхности | Микрометр  Штангенциркуль  Индикаторный нутромер  Рычажная скоба | 1  2  3  4 |
| 10 | Погрешности, возникающие в процессе измерения, подразделяются на: | Случайные  Систематические  Случайные и систематические | 1  2  3 |
| 11 | Стандартный образец – это: | Однозначная мера  Многозначная мера  Измерительная установка | 1  2  3 |
| 12 | К законодательной метрологии относятся: | Поверка и калибровка средств измерений  Метрологический контроль  Создание новых единиц измерений | 1  2  3 |
| 13 | Что не является исходными данными при выборе средств измерений? | Диапазон измерений  Цена деления шкалы  Поверочная схема  Диапазон показаний по шкале | 1  2  3  4 |
| 14 | Для чего проводятся многократные измерения? | а) для уменьшения влияния систематической погрешности;  б) для уменьшения влияния случайной погрешности;  в) для уменьшения влияния систематической и случайной погрешности | 1  2  3  4 |
| 15 | Какой документ устанавливает сроки проведения поверки средств измерений? | Перечень средств измерений  Свидетельство о поверке  График поверки средств измерений  Паспорт на средство измерений | 1  2  3  4 |

**Лист согласования**

**Дополнения и изменения к комплекту КОС на учебный год**

Дополнения и изменения к комплекту КОСна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В комплект КОС внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_г. (протокол № \_\_\_\_\_\_\_ ).

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/