Министерство образования республики Башкортостан

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Стерлитамакский межотраслевой колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

Метрология, стандартизация и сертификация

для студентов заочной формы обучения

по специальностям 35.02.07. Механизация сельского хозяйства,

23.02.03. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

2019г

**ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Программой дисциплины «Метрология, стандартизация и сертифи­кация» предусмотрено изучение основных положений современного состояния, проблем и направлений совершенствования стандартизации, метрологии и сертификации.

Стандартизация - основа нашей жизни. Во всех промышленно раз­витых странах стандартизация и сертификация являются общепризнан­ными составляющими хозяйственного механизма, экономики и техни­ческой политики, так как они оказывают непосредственное влияние на технический прогресс, безопасность жизни и здоровья людей, защиту окружающей среды, устранение технических барьеров в торговле.

Переход России к рыночной экономике определил новые условия для деятельности отечественных фирм, предприятий и организаций не только на внутреннем рынке, но и на внешних.

Законы РФ «О стандартизации», «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «Об обеспечении единства из­мерений» создали необходимую правовую базу для внесения сущест­венных новшеств организацию этих важнейших для экономики облас­тей деятельности.

Введение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертифика­ция» в число изучаемых дисциплин еще раз доказывает необходимость таких знаний современным специалистам.

В первой части дисциплины - «Основы стандартизации», изучают­ся правовые, организационные и методические основы стандартизации на национальном, региональном, международном уровнях. Основное внимание акцентируется на нововведениях в Российскую систему стан­дартизации, ее гармонизации с международными правилами, роли стандартизации в развитии внешнеэкономической деятельности отече­ственных фирм и предприятий, эффективности участия в региональных и международных организациях по стандартизации и применении меж­дународных стандартов.Раскрывается сущность качества продукции как экономической ка­тегории и объекта управления. Подробно рассматривается система по­казателей качества продукции. Представлена характеристика дейст­вующего механизма управления качества продукции и рассмотрены его наиболее важные звенья и элементы. Рассматриваются проблемы стан­дартизации на предприятии, подходы к оценке ее экономической эф­фективности, применяемые формы ответственности за нарушение обя­зательных требований государственных стандартов.

Во второй-части дисциплины - «Основы метрологии», изучаются законодательные основы метрологической деятельности, измерения как объект метрологии, роль и значение достижения единства измерений в международных научно-технических связях. Освещается деятельность метрологических организаций регионального и международного уров­ней. Рассматриваются средства, методы и погрешности измерений.

В третьей части - «Основы сертификации», рассматриваются орга­низационно-методические и правовые принципы сертификации в Рос­сии, а также деятельность международных и региональных организаций в этой области. Освещаются вопросы сертификации систем обеспече­ния качества, экологической сертификации.

Стандартизация, метрология и сертификация неразрывно связаны между собой, поэтому изучение их в одной учебной дисциплине дает более полное представление о важности каждого из этих направлений деятельности и их совокупности для становления рыночной экономики в стране, развития внешнеэкономической деятельности предприятий на современной цивилизованной основе.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **иметь представление:**

* о современном состоянии метрологии, стандартизации и серти­фикации в стране и за рубежом;
* о принципах организации деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации в развитых странах, международных и региональных организациях по стандартизации, международным стан­дартам по системам менеджмента качества на стадиях жизненного цик­ла в разных сферах деятельности;
* об аккредитации испытательных лабораторий и органов по сер­тификации продукции, процессов и услуг;

- о метрологическом обеспечении и мониторинге на производстве;  
**знать:**

- объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связан­  
ные с реализацией профессиональных функций по метрологии, стан­  
дартизации и сертификации, правовые основы, основные понятия и оп­  
ределения;

* метрологические службы, обеспечивающие единство измерений, государственный метрологический контроль и надзор;
* принципы построения международных и отечественных стандар­тов, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и дру­гой нормативной документацией;
* сертификацию, основные термины и определения, системы сер­тификации, порядок и правила сертификации;

**уметь:**

* пользоваться системой стандартизации основных норм взаимоза­меняемости в традиционной и машинной постановках разных сфер из­делия;
* пользоваться системой стандартов в целях сертификации новой продукции.

Изучение дисциплины состоит из самостоятельной работы студен­та, обзорных занятий, лабораторных работ, практических занятий и консультаций.

Самостоятельная работа студента-заочника над дисциплиной явля­ется основной формой учебной работы и заключается в систематиче­ском изучении рекомендуемой учебной литературы, выполнении кон­трольной работы.

По всем темам программы определены формируемые представле­ния, знания и умения, которые студент-заочник сможет приобрести, и указанны вопросы для самоконтроля.

Рекомендуется следующий порядок самостоятельного изучения дисциплины.

1. Приступая к изучению темы, прочитать содержание программы.
2. Ознакомиться с содержанием учебного задания и подобрать не­обходимую литературу.
3. Внимательно прочитать в основной литературе материал, отно­сящийся к изучаемой теме, а программный материал, отсутствующий в основной литературе, проработать по дополнительной литературе.
4. Прочитанный материал кратко законспектировать.
5. Проверить свои знания по вопросам для самоконтроля, поме­щенным в конце каждой темы.
6. Выполнить контрольную работу.

Студенты не допускаются к экзамену без зачтенных контрольных работ.

Если при изучении дисциплины возникнут вопросы, то рекоменду­ется обратиться к преподавателю отделения для получения консульта­ции в устной или письменной форме.Как при изучении дисциплины, так и при выполнении контрольной работы, студент должен уметь выбрать из материала учебника по за­данной теме самое важное, характеризующее изучаемый материал, ори­ентируясь на основные положения программы и вопросы для самокон­троля.

Тематический план примерной программы носит рекомендатель­ный характер. На основании примерной программы дисциплины учеб­ное заведение самостоятельно разрабатывает рабочую программу.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины образо­вательное учреждение в зависимости от профиля и специфики подго­товки специалистов может вносить дополнения и изменения в содержа­ние, последовательность изучения учебного материала и распределение учебных часов по разделам (темам), а также в перечень лабораторных и практических занятий, не нарушая логики изложения учебной дисцип­лины и при условии выполнения требований к уровню подготовки вы­пускников.

Рабочая программа должна рассматриваться предметной (цикло­вой) комиссией и утверждаться заместителем директора по учебной работе.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

**1.Лифиц, И. М.  Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Лифиц. — 13-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08670-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].**

**2. Райкова, Е. Ю.  Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учебник для среднего профессионального образования / Е. Ю. Райкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 349 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11367-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.** | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | | **2** | | | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Метрология.** | |  | | |  |  |
| **Тема 1.1 Основные понятия в области метрологии. Основы технических измерений**. | | Содержание учебного материала | | | 2 | 1 |
| 1 | Введение. Общие сведения. Основные понятия, термины и определения метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений, международная система единиц. Понятие видов и методов измерений. | |
| Практические занятия | | | 2 |  |
| 1 | Решение задач на тему «Приведение единиц физических величин к одной системе». | |
| Самостоятельная работа обучающихся | | | 2 |
| Составление таблиц основных физических единиц . | | |
| **Тема 1.2 Концевые меры длины,калибры, штангенинструмены.** | | Содержание учебного материала | | | 2 | *2* |
| 1 | Плоскопараллельные концевые меры длины. Классификация гладких калибров и их назначение.  Щупы и их назначение. Штангенинструменты: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмусы | |
| Лабораторные работы | | | 6 |  |
| 1.  2  3 | Метрологическая поверка штангенциркуля с помощью плоскопараллельной концевой меры длины.  Метрологическая поверка калибров с помощью плоскопараллельной концевой меры длины.  Метрологическая поверка микрометров с помощью плоскопараллельной концевой меры длины. | |
|  |  |
| Самостоятельная работа обучающихся | | | 4 |
| Составление размера детали с помощью плоскопараллельных концевых мер длины, в присутствии лаборанта.  Измерение диаметров валов и отверстий с помощью проходных и непроходных калибров, в присутствии лаборанта.  Измерение деталей штангенинструментами,в присутствии лаборанта. | | |
| **Тема 1.3. Микрометрические инструменты.** | | Содержание учебного материала | | | 2 | 2 |
| 1 | Микрометрические инструменты. Гладкие микрометры. Микрометрический глубиномер. Микрометрический нутромер. Цена деления барабана и стебля..Устройство индикатора часового типа, индикаторный нутромер. Цена деления шкалы индикатора... | |
| Лабораторные работы | | | 4 |  |
| 1  2 | Измерение наружных поверхностей с помощью микрометра.  Измерение внутренних размеров с помощью индикаторного нутромера. | |
| Практические занятия | | | 2 |
| 1 | Выбор средств измерения по допускаемой погрешности ..Измерение детали и оценка точности по параметрам разбраковки. | |
| Самостоятельная работа обучающихся. | | | 4 |
| Работа с индикаторным нутромером ;установка на нуль с помощью плоскопараллельных концевых мер длины и по установочному кольцу, в присутствии лаборанта.  Разработка тестового задания по теме: «Универсальные средства технических измерений» | | |
| **Раздел.2. Стандартизация.** | | |  | |  |  |
| **Тема 2.1. Основы стандартизации. Система стандартизации в машиностроении.** | Содержание учебного материала | | | | 2 | 2 |
| 1 | | Задачи стандартизации. Нормативные документы по стандартизации виды стандартов, средства стандартизации. Международные организации по стандартизации. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации, экономическая эффективность стандартизации. Моделирования функциональных структур объектов машиностроения. | |
| Практические занятия | | | | 8 |  |
| 1  2  3  4 | | Моделирование размерных цепей.  Ознакомление с указателем стандартов ,правилами пользования системами стандартов (ГОСТ,ЕСКД,ЕСДП).  Использование стандартов при составлении и оформлении технической документации.  Оформление технологических карт в соответствии с действующей нормативной базой. | |
| Самостоятельная работаобучающихся | | | | 5 |
| .Подготовка сообщения по дополнительному материалу «Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов».  Работа со стандартами ЕСДП при выполнении задания преподавателя. .  Моделирование точности размерной цепи фланцевого соединения. | | | |
| **Тема 2.2.Взаимозаменяемость. Основные понятия о допусках и посадках. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений.** | Содержание учебного материала | | | | 4 | 2 |
| 1  2 | | Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов. Предельные размеры, предельные отклонения допуски и посадки. Графическое изображение допусков и отклонений. Единица допуска и понятие о квалитетах.  Посадки в системе отверстия и в системе вала. Основные принципы построения системы допусков и посадок гладких цилиндрических деталей и соединений. Обозначение посадок на чертежах. Порядок выбора и назначения квалитета точности и посадок. | |
| Практические занятия. | | | | 4 |  |
| 1  2 | | Определение основных показателей гладких цилиндрических соединений.  Графическое построение основных показателей гладких цилиндрических соединений. | |
| Самостоятельная работа обучающихся | | | | 4 |
| Решение задачи: «Для посадки с зазором определить предельные отклонения»  Решение задачи: «Для посадки с натягом определить предельные отклонения» | | | |
| **Тема 2.3 Допуски и посадки подшипников качения. Допуски на зубчатые колеса и соединения.** | Содержание учебного материала | | | | 2 | 2 |
| 1 | | Основные посадочные размеры подшипников качения. Классы точности подшипников качения. Выбор посадок. Обозначение посадок на чертежах.  Допуски и посадки на зубчатые колеса и соединения. Основные показатели нормы контакта зубьев в передаче | |
| Практические занятия | | | | 4 |  |
| 1  2 | | Определение износа посадочных мест подшипника..  Определение годности шестерни к эксплуатации по величине износа зуба. | |
| Самостоятельная работа обучающихся | | | | 3 |
| Составление таблицы применения подшипников качения в сельскохозяйственных машинах по классам точности.  Обозначение параметров на профиле исходного контакта зубчатого колеса. | | | |
| **Раздел 3. Подтверждение качества продукции.** |  | | | |  |  |
| **Тема 3.1. Методологические основы управления качеством. Технические системы обеспечения качества.** | Содержание учебного материала | | | | 2 | 2 |
| 1 | | Сквозной механизм управления качеством. Стандартизация систем управления качеством. Творческий подход к управлению качеством продукции. Формы подтверждения качества продукции. Разработка технических систем обеспечения качества. | |
| Практические занятия | | | | 2 |  |
| 1 | | Разработка системы качества сборочного узла. | |
| Самостоятельная работа обучающихся | | | | 2 |
| Работа с рекомендациями по применению систем качества на основе международных стандартов серии 9000. | | | |
| **Тема 3.2. Процессы технологического обеспечения качества** | Содержание учебного материала | | | | 2 | 2 |
| 1 | | | Инженерные методы процессов управления технологическим процессом производства. Статический приемочный контроль продукции. Принципы системы управления технологическим процессом. Роль технологии производства в обеспечении качеством.. |
| Практические занятия | | | | 2 |  |
| 1 | | Разработка системы качества технологического процесса ремонта. | |
| Самостоятельная работа | | | | 2 |
| Выполнение задания по дополнительному материалу «Сквозной механизм управления качеством» | | | |
|  | **Всего** | | | | **78** |  |

**УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ**

**Введение**

Студент должен **иметь представление:**

- о роли и месте знаний по дисциплине в процессе формирования  
научно-теоретических основ специальности.

Предмет, задачи и содержание учебной дисциплины. Значение и основная цель учебной дисциплины. Структура учебной дисциплины, ее связь с другими дисциплинами, роль и место в формировании научно-теоретических основ специальности. Новейшие достижения и перспекти­вы развития метрологии, стандартизации и сертификации в России.

Литература: Л-1, с. 3... 6; Л-2, с. 42...50; Л-3, с. 84...95; 347...354; 476...483;Л-4, с. 107...ПО; 173...176; 239...249.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Значение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертифи­кация». 2.Какова роль стандартизации в техническом прогрессе? 3. Охарактеризуйте основные положения «Концепции национальной системы стандартизации» в России. 4. В чем сущность задач сертифи­кации, отраженных в «Концепции совершенствования сертификации и перехода к механизму оценки и подтверждения соответствия продук­ции и услуг»? 5. В чем сущность нового аспекта сертификации - соци­альной лояльности? 6. В чем заключаются основные направления раз­вития метрологической деятельности в России?

**1. Основы стандартизации**

**1.1. Система стандартизации**

Студент должен **знать:**

- сущность понятий - государственная система стандартизации  
Российской Федерации (ГСС РФ), регламент, стандартизация, стан­  
дарт, фонд стандартов, свод правил, нормативный документ (техниче­  
ские условия, государственные стандарты РФ, общероссийские клас­  
сификаторы технико-экономической информации, стандарты РФ раз­  
ных уровней).

Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандарти­зации и виды стандартов.

Литература: Л-1, с. 7... 12; Л-3, с. 20...41; Л-4, с. 19...24; 42...45; 49...58; 63...66; Л-6, с. 26...46; 54...63.

**Вопросы для самоконтроля**

**1.** Какова цель разработки и внедрения Государственной системы стандартизации в Российской Федерации (ГСС)? 2. Охарактеризуйте сущность стандартизации. 3. Назовите основные цели стандартизации. 4. Что такое стандарт, регламент? 5. Какие нормативные документы по стандартизации действуют в России, и какова степень обязательности их требований? 6. Какой состав нормативных документов по стандарти­зации в России устанавливает Закон РФ «О стандартизации»? 7. Пере­числите виды стандартов. Каково их назначение?

**1.2 Стандартизация в различных сферах**

Студент должен **знать:**

* «семейство» международных стандартов по системам менедж­мента качества ИСО 9000 версии 2000 г., фонды стандартов метрологи­ческого обеспечения народного хозяйства, фонды стандартов в области экологии;
* принципы использования стандартов при составлении норматив­ной документации.

Стандартизация систем управления качеством. Стандартизация и метрологическое обеспечение народного хозяйства. Метрологическая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологи­ческой документации. Система технических измерений и средства из­мерения. Стандартизация и экология.

Литература: Л-1, C.12...25; Л-3. с. 131...155; 167...177, Л-4, с. 16...18; 89...91.

**Вопросы для самоконтроля**

**1.** Как заданы структура и функционирование фонда стандартов в стандартизации систем управления качеством? В чем состоит мотива­ция «петли качества»? 2. Установите зависимость задач метрологиче­ского обеспечения и стандартизации. Какие задачи решает метрологи­ческая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и тех­нологической документации? 3. Охарактеризуйте директивы ЕС в сфе­ре стандартизации и экологии. Какая существует символика экомар-кировки? 4. Назовите системы экоуправления на базе национальной и международной стандартизации. В какой последовательности внедря­ется система экоуправления?

**1.3 Международная стандартизация**

Студент должен **иметь представление:**

- о создании международных организаций по стандартизации и  
сфере деятельности каждой из них, решаемых задачах и видах сотруд­  
ничества, порядке внедрения международных стандартов.

Международная организация по стандартизации (ИСО). Междуна­родная электротехническая комиссия (МЭК). Международные органи­зации, участвующие в работе ИСО.

Литература: Л-1, с. 25... 29; Л-3, с. 203...260; Л-4. с. 68...77; 82...84.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Каковы основные цели и задачи Международной организации по стандартизации (ИСО)? 2. Перечислите основные объекты стандар­тизации ИСО. 3. Каков порядок разработки международных стандар­тов? 4. Определите перспективные задачи ИСО. 5. Какова основная цель Международной электротехнической комиссии (МЭК)? 6. Опре­делите приоритетные направления в области международной стандар­тизации. 7. Охарактеризуйте правила применения международных стандартов в РФ.

**1.4 Организация работ по стандартизации в Российской Федерации**

Студент должен **знать:**

* порядок разработки, внедрения и обновления нормативных доку­ментов;
* порядок поиска необходимых нормативных документов и ис­пользования указателя государственных стандартов.

Правовые основы стандартизации и ее задачи. Органы и службы по стандартизации. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандар­тов. Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам. Нормоконтроль технической документации.

Литература: Л-1, с. 29... 35; Л-3, с. 44...68; Л-4, с. 45...49; 58...63; Л-5,с. 102...104; Л-6, с. 46...54.

**Вопросы для самоконтроля**

**1.** Перечислите основные законодательные акты, регулирующие отношения в области стандартизации в РФ. 2. Каковы принципы и за­дачи стандартизации в России? 3. Какие функции выполняет Госстан­дарт РФ? 4. Какие функции выполняют технические комитеты по стан-

дартизации? 5. В каких случаях принимается решение о внесении изме­нений, пересмотре и отмене государственных стандартов? 6. Каковы основные задачи госнадзора за соблюдением обязательных требований стандарта? 7. Охарактеризуйте права и обязанности государственных инспекторов.

**2. Объекты стандартизации в отрасли**

**2.1. Стандартизация промышленной продукции**

Студент должен **иметь представление:**

- о промышленной продукции как материализованном результате  
процесса трудовой деятельности и фонде нормативной документации  
на изделия машиностроения.

Классификация промышленной продукции. Изделия отрасли. Нор­мативная документация на техническое состояние изделия. Стандарти­зация технических условий.

Литература: Л-1, с. 45...50; Л-2, с. 4...7; Л-6, с. 125...130.

**Вопросы для самоконтроля**

**1.** Какая классификация принята в стандартизации промышленной продукции? 2. На чем основана стандартизация технических условий?

**2.2 Стандартизация и качество продукции**

Студент должен **иметь представление:**

- о двух проблемах улучшения качества: качество и менеджмент  
качества в соответствие с семейством стандартов ИСО-9000;

**знать:**

- квалиметрическую оценку качества продукции по свойствам ос­  
новной функции и потребительским свойствам.

Квалиметрическая оценка качества продукции на жизненном цик­ле. Свойства качества функционирования изделий. Взаимозаменяе­мость. Точность и надежность. Эффективность использования про­мышленной продукции. Обеспечение взаимозаменяемости при конст­руировании.

Литература: Л-1, с. 50...68; Л-2, с. 7...26; Л-6. с. 308...329.

**Вопросы для самоконтроля**

**1**. Что называют качеством продукции, оптимальным уровнем качест­ва? 2. Как стандартизация осуществляет повышение качества продукции? 3. В чем сущность квалиметрической оценки качества продукции? 4. Назо-

вите признаки классификации и группы показателей качества продукции. 5. Какие задачи по повышению качества решаются на различных стадиях жизненного цикла продукции? 6. Как вы понимаете методы оценки значе­ний показателей качества и методы оценки уровня качества продукции? 7. Какой вид взаимозаменяемости является наиболее предпочтительным? Поясните, почему? 8. Почему взаимозаменяемость является важнейшим принципом выпуска машиностроительной продукции?

**2.3. Стандартизация моделирования функциональных структур объектов отрасли**

Студент должен **иметь представление:**

* о функциональных структурах стандартной промышленной про­дукции, классифицированной по физическим процессам, с выделением функциональных свойств (метрические, механические, кинематические, динамические, энергетические) для материальных и информационных (абстрактных) комплексов;
* о принципах моделирования функциональных структур методом проведения анализа состава, расчета функциональных параметров и точности комплексов.

Научно-методический подход стандартизации в моделировании функциональных структур. Моделирование размерных цепей. Модели­рование точности размерных цепей фланцевых соединений. Моделиро­вание электронных цепей.

Литература: Л-1, с. 68...88; Л-2, с. 198... 306.

**Вопросы для самоконтроля**

**1.** На чем основана стандартизация функциональных структур объ­ектов машиностроения? 2. Назовите методы моделирования размерных цепей по видам взаимозаменяемости. 3. В чем сущность решения задач анализа и синтеза при моделировании размерных цепей? 4. В чем сущ­ность моделирования электронных цепей?

**3. Система стандартизации в отрасли**

**3.1. Государственная система стандартизации и научно-технический процесс**

Студент должен **иметь представление:**

- о формировании методологии стандартизации в машиностроении;  
**знать:**

- принципы использования методов стандартизации для улучшения  
качества и менеджмента качества в машиностроении.

Задача стандартизации в управлении качеством. Фактор стандарти­зации в функции управляющих процессов. Интеграция управления ка­чеством на базе стандартизации.

Литература: Л-1, с. 105... 107; Л-2, с. 40...42; 473...475.

**Вопросы для самоконтроля**

**1. В** чем состоит внутренняя связь Государственной системы стан­дартизации в машиностроении? 2. В чем сущность роли стандартизации в управлении качеством продукции? 3. Назовите методы стандартиза­ции, обеспечивающие качество изделий.

**3.2. Методы стандартизации как процесс управления**

Студент должен **иметь представление:**

- о формировании методов стандартизации как процессах управле­  
ния объектами машиностроения;

**знать:**

- методы обеспечения качества в жизненном цикле объектов стан­  
дартизации.

Системный анализ в решении проблем стандартизации. Ряды пред­почтительных чисел и параметрические. Унификация и агрегагирова-ние. Комплексная и опережающая стандартизации. Комплексные сис­темы общетехнических стандартов.

Литература: Л-1, с. 107... 120; Л-2, с. 475...487; Л-4, с. 31...42; Л-5, с, 31...37.

**Вопросы** для **самоконтроля**

**1.** В чем назначение системного анализа в решении проблем стан­дартизации? 2. Как построены и применяются ряды предпочтительных чисел? 3. Какое назначение унификации и агрегатирования в машино­строении? 4. В чем состоит экономическое преимущество комплексной и опережающей стандартизации? 5. Что достигается от внедрения ком­плексных систем общетехнических стандартов в машиностроении?

**4. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости**

**4.1. Общие понятия основных норм взаимозаменяемости**

Студент должен **иметь представление:**

- об основных нормах взаимозаменяемости как предпосылке обес­  
печения взаимозаменяемости в жизненном цикле;

**знать:**

- нормативную связь между размерами в основных нормах взаимо­  
заменяемости стандартных типовых соединений.

Основные положения, термины и определения. Графическая мо­дель формализации точности соединений. Расчет точностных парамет­ров стандартных соединений.

Литература: Л-1, с. 152... 157; Л-2, с. 55...59.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Определите параметры системы допусков и посадок ГЦС. 2. В каких случаях образуются посадки с зазором, натягом и переход­ные посадки? 3. Графический способ изображения полей допусков че­рез предельные отклонения и его достоинства.

**4.2. Модель стандартизации основных норм взаимозаменяемости**

Студент должен иметь представление:

- о системном подходе к установлению модели стандартизации ос­  
новных норм взаимозаменяемости типовых соединений унифицирован­  
ного назначения;

**знать:**

- систему допусков и посадок;

- обоснование стандартизации точности соединений и передач,  
конкретизацию их выбора.

Понятие системы. Структура системы. Систематизация допусков. Систематизация посадок. Функционирование системы. Литература: Л-1, с.157.,.164; Л-2, с. 60...69.

**Вопросы для самоконтроля**

Из каких этапов состоит построение модели стандартизации основ­ных норм взаимозаменяемости?

**4.3. Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений (ГЦС)**

Студент должен **знать:**

- построение системы допусков и посадок гладких цилиндрических  
соединений (ГЦС), условное обозначение предельных отклонений и  
посадок, автоматизированный поиск нормированной точности, калибры  
для гладких цилиндрических деталей.

Система допусков и посадок ГЦС. Предельные отклонения. Авто­матизированный поиск нормированной точности. Калибры для гладких цилиндрических деталей.

Литература: Л-1, с, 165... 176; Л-2, с. 69...77; 81...83.

**Вопросы для самоконтроля**

**1**. Как проведена градация точности в стандартизации ГЦС? 2. Ка­кой принят порядок образования посадок ГЦС в системе ИСО? 3. Что достигается выделением предпочтительных полей допусков и посадок? 4. Какая последовательность автоматизированного поиска нормирован­ной точности ГЦС? 5. Назовите типы калибров и укажите порядок рас­чета их исполнительных размеров.

**5. Основы метрологии**

**5.1. Общие сведения о метрологии**

Студент должен **иметь представление:**

- о современной метрологии и приоритетных ее направлениях, ос­новных терминах и определениях.

Триада приоритетных составляющих метрологии. Задачи метроло­гии. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения точ­ности. Международная система единиц. Единство измерений и едино­образие средств измерений. Метрологическая служба. Основные тер­мины и определения. Международные организации по метрологии.

Литература: Л-1, с. 177...180; 232...235; Л-3, с. 486...497; 507...541; 572...585; Л-4, с. 111...113; 117; 146...164; Л-6, с. 447...450; 456...458; 468...475; 477...480.

**Вопросы для самоконтроля**

**1.** Какие задачи решает метрология в экономике народного хозяй­ства? Соблюдение каких основополагающих условий необходимо для обеспечения единства измерений и роль в этом единиц физических ве­личин СИ? 2. Как поддерживают единство измерений с учетом сопутст­вующих факторов? 3. Какое толкование терминов метрологии дает нормативная документация? Что понимается под техническими изме­рениями? 4. Какими характерными особенностями обладают измере­ния, контроль, испытания и в чем проявляется взаимосвязь между ни­ми? 5. Как стандартизация обусловила метрологическое обеспечение народного хозяйства? 6. Для каких целей необходимо создание метро­логических служб? 7. Какие законодательные аспекты по метрологии приняты в России? 8. Перечислите основные объекты стандартизации в области метрологии. 9. Расскажите об основных международных орга­низациях по метрологии.

**5.2. Стандартизация в системе технического контроля и измерения**

Студент должен **иметь представление:**

- о фонде нормативных документов отечественной и международной  
стандартизации объектов систем технического контроля и измерения.

Документы объектов стандартизации в сфере метрологии на: ком­поненты систем контроля и измерения; методологию, организацию и управление, системные принципы экономики и элементов информаци­онных технологий..

Литература: Л-1, с. 181...183.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Поясните назначение стандартизации в системе технического контроля, измерения, испытания и роль, выполняемую прикладными фондами стандартов. 2. Определите нормативно-правовые основы и статус стандартизации в метрологии.

**5.3. Средства, методы и погрешность измерения**

Студент должен **иметь представление:**

- об обеспечении качества измерительного оборудования и  
управления измерительными процессами (основные положения  
ИСО 10012-2: 1997);

**знать:**

* средства измерения;
* позиционности измерения; **уметь:**

- рассчитывать погрешность измерения и выбирать средства изме­  
рения.

Средства измерения. Принципы проектирования средств техниче­ских измерений и контроля. Выбор средств измерения и контроля. Ме­тоды и погрешность измерения. Универсальные средства технических измерений. Автоматизация процессов измерения и контроля. Сертифи­кация средств измерения.

Литература: Л-1, с. 184... 232; Л-2, с. 398...425; 449...472; Л-3, с.497...501;555...560.

**Вопросы для самоконтроля**

**1.** Какая принята классификация средств измерений, и какая мето­дическая основа заложена в проектировании и выборе средств измере­ний? 2. Назовите методы измерения в существующей классификации, и какими рекомендациями пользуются при их выборе? 3. Виды погреш-

ностей измерения и их оценка по видам. 4. Какое назначение имеют концевые меры? 5. Назовите универсальные простейшие средства из­мерения. Каково их назначение? 6. Какие измерительные инструменты относятся к рычажно-механическим? 7. Назовите основные оптические, пневматические и электрические измерительные приборы. 8. В чем со­стоит назначение автоматизации контроля в машиностроении? 9. Обсу­дите процедуру выдачи сертификата по системе сертификации средств измерения. Какое нормативное обеспечение имеет сертификация средств измерений?

**6. Управление качеством продукции и стандартизация**

**6.1. Методологические основы управления качеством**

Студент должен **иметь представление:**

- о кибернетическом подходе к управлению качеством на предпри­  
ятии в основных направлениях жизненного цикла;

**знать:**

- основополагающие принципы, сформулированные в системах  
менеджмента качества.

Объекты и проблема управления. Методический подход. Требова­ния управления. Принципы теории управления. Интеграция управления качеством. Сквозной механизм управления качеством. Факторы качест­ва продукции.

Литература: Л-1, с. 236...245; Л-5, с. 26...27.

**Вопросы для самоконтроля**

**1.** Сформулируйте основополагающие принципы кибернетического подхода к управлению качеством продукции. 2. Какие принципы тео­рии управления относятся к управлению качеством продукции? 3. Ка­кие задачи решает интеграция управления качеством продукции?

**6.2. Сущность управления качеством продукции**

Студент должен **иметь представление:**

- о процессах жизненного цикла продукции и его информационной  
технологии в современной стратегии рыночной экономики.

Планирование потребностей. Проектирование и разработка про­дукции и процессов. Эксплуатация и утилизация. Ответственность ру­ководства. Менеджмент ресурсов. Измерение, анализ и улучшение (се­мейство стандартов ИСО 9000 версии 2000г.). Сопровождение и под­держка электронным обеспечением.

Литература: Л-1, с.245.,.256; 261... 264; Л-6, с. 339...342.

**Вопросы для самоконтроля**

1. В чем состоит сущность управления качеством продукции? 2. Какие мероприятия Вы можете назвать по совершенствованию сис­темы управления качеством продукции в новых условиях хозяйствова­ния? 3. Какие разработаны рекомендации по применению систем каче­ства на основе международных стандартов серии 9000?

**6.3. Системы менеджмента качества**

Студент должен **иметь представление:**

* о формальном подходе к стандартизации систем менеджмента качества;
* о взаимосвязи общего менеджмента и менеджмента качества.

Менеджмент качества. Предпосылка развития менеджмента каче­ства. Генезис и проблематика менеджмента качества. Система менедж­мента качества.

Литература: Л-1, с. 282...301.

**Вопросы для самоконтроля**

Поясните генезис и проблематику менеджмента качества.

**7. Основы сертификации**

**7.1. Сущность и проведение сертификации**

Студент должен **иметь представление:**

- о правовых основах, организационно-методических принципах  
сертификации в Российской Федерации;

**знать:**

- порядок проведения сертификации.

Сущность сертификации. Проведение сертификации. Правовые основы сертификации. Организационно-методические принципы сер­тификации.

Литература: Л-1, с. 361... 376; Л-2, с. 487...492; Л-3, с. 264...347; Л-4, с. 177...178; 181...229; Л-5, с.117...146; Л-6, с. 231...261.

**Вопросы для самоконтроля**

1. В чем состоит сущность сертификации? 2. Каковы взаимоотно­шения субъектов сертификации? 3. Что такое система сертификации и кто может быть участником сертификации? 4. Зачем нужно многообра­зие схем сертификации? 5. Что означает термин «сертификат», какие бывают сертификаты, каковы особенности сертификата соответствия?

6. Какая нормативная документация применяется при сертификации соответствия? 7. Какова последовательность процедур сертификации продукции? 8. В чем разница между добровольной и обязательной сер­тификацией и каково место каждой из них в рыночной экономике? 9. Исходя из каких принципов формируется перечень продукции, под­лежащей обязательной сертификации? 10. Каким образом вводится обя­зательная сертификация в РФ? 11. Какие общегосударственные законы определяют правовую основу сертификации в РФ? 12. Как построены организационно-методические принципы сертификации в РФ? 13. Ка­кова необходимость сертификации продукции согласно стандартов ИСО 9000? 14. Какова роль сертификации в обеспечении качества и конкурентоспособности продукции?

**7.2. Международная сертификация**

Студент должен **иметь представление:**

- о деятельности международных организаций в области сертифи­  
кации.

Деятельность ИСО в области сертификации. Деятельность МЭК в области сертификации. Деятельность МГС участниц СНГ в области сертификации.

Литература: Л-1, с. 376...378; Л-3, с. 387...400; 424...431.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Крупнейшие международные организации ИСО и МЭК целью своей деятельности по сертификации считают развитие международ­ной торговли. В чем сходство и различие в их подходах? 2. Проанали­зируйте схемы сертификации продукции, предусмотренные россий­скими правилами, в отношении их соответствия рекомендациям ИСО/МЭК. Считаете ли вы, что они гармонизированы по отношению к международным правилам? 3. Партия импортируемого товара со­провождается сертификатом соответствия. Какова будет процедура признания его в России, если сертификат выдан: в Системе МЭКСЭ; в странах СНГ по руководству ИСО/МЭК? 4. Какова международная практика сертификации?

**7.3. Сертификация в различных сферах**

Студент должен **иметь представление:**

- о сферах сертификации: сертификация систем обеспечения каче­  
ства, экологическая и преимуществах ее применения.

Сертификация систем обеспечения качества. Экологическая серти­фикация.

Литература: Л-1, с. 378...380; Л-3, с. 432...446; 456...466; Л-4, с. 230...236; Л-5,с. 115...116; 146...164.

**Вопросы для самоконтроля**

1.В чем сущность сертификации систем обеспечения качества? 2. В чем цель и какое нормативное обеспечение имеет экологическая сертификация?

**8. Экономическое обоснование качества продукции**

**8.1. Экономическое обоснование стандартизации**

Студент должен **иметь представление:**

- о принципах определения экономической эффективности;  
**знать:**

- показатели экономической эффективности стандартизации на  
жизненном цикле.

Общие принципы определения экономической эффективности стандартизации. Показатели экономической эффективности стандарти­зации. Методы определения экономического эффекта в сфере опытно-конструкторских работ. Методы расчетов экономической эффективно­сти на этапе ТПП. Экономический эффект от стандартизации в сфере производства и эксплуатации. Стандартизация и экономия материаль­ных ресурсов.

Литература: Л-1, с.381.,.398; Л-4, с. 104...106; Л-5, с. 41...42; 84...97; Л-6,с. 262...281.

**Вопросы для самоконтроля**

1 .В чем состоит содержание принципа проведения оценки эконо­мической эффективности стандартизации? 2. Какие выделяют виды экономической эффективности в зависимости от ее оценки? 3. Назовите источники получения экономического эффекта в результате проведения работ по стандартизации. 4. В каких сферах определяется экономиче­ский эффект от стандартизации? Поясните каждую сферу. 5. Как рас­считывается годовой экономический эффект от стандартизации? 6. Ка­кими методами определяют экономический эффект в сфере опытно-конструкторских работ? 7. От каких источников получают экономиче­ский эффект на стадии проектирования? Как проводится расчет эконо­мического эффекта в сфере опытно-конструкторских работ? 8. Какими методами рассчитывают экономическую эффективность на этапе тех­нологической подготовки производства? Показать расчет годового эко­номического эффекта от разработки методической документации ТПП.

9. Как рассчитывается годовой экономический эффект унификации и стандартизации? Раскрыть влияние повышения уровня использования ЭВМ на изменение годового экономического эффекта. 10. Какой эко­номический эффект достигается от стандартизации в сфере производст­ва и эксплуатации? 11. Как выявить долю эффекта на стандартизацию в общем эффекте?

**8.2. Экономика качества продукции**

Студент должен **иметь представление:**

- об экономическом обосновании и эффективности качества про­  
дукции;

**знать:**

- сущность экономического обоснования качества продукции и  
оценки экономической эффективности новой продукции;

**уметь:**

- обосновать экономическую эффективность новой продукции.  
Экономическое обоснование качества продукции. Экономическая

эффективность новой продукции.

Литература: Л-1, с. 398..405; Л-2, с. 50. ..54.

**Вопросы для самоконтроля**

**1**. Какие затраты существенно влияют на экономику качества про­дукции? 2. В чем состоят методические преимущества функционально-технологического синтеза в оценке экономики качества промышленной продукции на стадии создания? 3. По каким направлениям классифици­руется методом расчета экономическая эффективность? 4. Какую оцен­ку экономической эффективности качества продукции проводят в усло­виях свободного ценообразования рыночной экономики?

**РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ И**

**ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ТЕМАМ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Лабораторные занятия | Практические занятия |
| 5.3 | 2;3;4;5;6 |  |
| 8.2 |  | 8 |

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Моделирование функциональных структур изделий |
| 2. | Моделирование процессов технологических объектов |
| 3. | Система менеджмента качества в «семействе» стандартов серии 9000 версии 2000 г. |
| 4. | Стандартизация основных норм взаимозаменяемости. Расчет и авто­матизированный поиск допусков и посадок |
| 5. | Оптимизация требований стандартов |
| 6. | Статистические методы менеджмента качества |
| 7. | Информационная технология процессов жизненного цикла про­граммных средств (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12.207-99) |
| 8. | Экономика качества |
| 9. | Методы стандартизации в машиностроении |

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Изучение концевых мер длины |
| 2. | Измерение линейных размеров |
| 3. | Измерение угловых размеров |
| 4. | Оценка погрешности показаний микрометров |
| 5. | Измерение размеров цилиндрических поверхностей с применением нутромеров |
| 6. | Измерение размеров и отклонений формы цилиндрической поверх­ности |
| 7. | Измерение параметров шероховатости |
| 8. | Автоматизация процессов измерения |
| 9. | Контрольно-измерительные машины |

**Контрольная работа**

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрена одна контрольная работа.

К выполнению контрольной работы следует приступать только по­сле изучения всего материала учебной дисциплины.

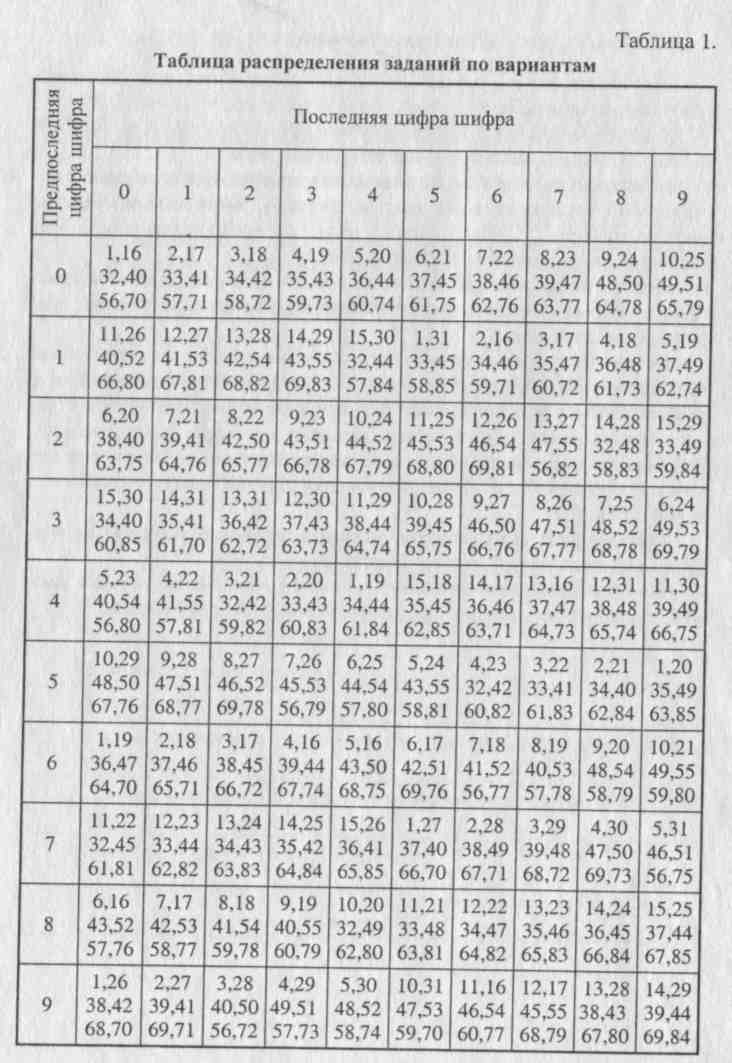
Контрольная работа состоит из шести заданий. Номер варианта со­ответствует последним двум цифрам шифра. Номера заданий опреде­ляют по таблице 1. Следует иметь в виду, что контрольная работа, вы­полненная не по варианту, не засчитывается.

Ответы на задания должны быть полными по содержанию и крат­кими по форме, текст следует сопровождать схемами, рисунками, гра­фиками, диаграммами.

Контрольная работа должна быть выполнена в объеме ученической тетради. Обложка тетради должна быть оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми заочным отделением. На первой стра­нице пишут номер шифра, номер варианта и номера шести заданий. Ответы на задания следует писать четко, разборчиво, оставляя поля для заметок преподавателя. Ответ на каждое задание следует начинать с новой страницы.

В конце работы необходимо указать список используемой литера­туры, поставить дату и личную подпись.

Получив прорецензированную контрольную работу, студент дол­жен исправить все ошибки, выполнить необходимые доработки.



**Вопросы и задания контрольной работы**

1. Новейшие достижения и перспективы развития стандартизации в Российской Федерации.
2. Перспективы развития метрологической деятельности в Российской

Федерации.

3. Состояние и перспективы развития сертификации в Российской

Федерации.

4. Сущность стандартизации и ее народнохозяйственное значение.

Цели и задачи стандартизации.

1. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.
2. Применение нормативных документов и характер их требований.
3. Стандартизация систем управления качеством. «Семейство» стан­дартов ИСО 9000. Модель «петли качества».
4. Стандартизация и метрологическое обеспечение народного хозяй­ства. Основные задачи метрологического обеспечения. Метрологи­ческая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологической документации.
5. Система технических измерений и средства измерения. Принципи­альная поверочная схема средств измерений.
6. Стандартизация и экология. Основные вопросы экологического управления. Схема самооценки окружающей среды. Знак экомарки-

ровки ЕС.

1. Международная организация по стандартизации (ИСО). Организа­ционная структура ИСО.
2. Международная электротехническая комиссия (МЭК). Организаци­онная структура МЭК.
3. Международные организации, участвующие в международной

стандартизации.

1. Применение международных и региональных стандартов в отечест­венной практике.
2. Правовые основы стандартизации и ее задачи.
3. Органы и службы по стандартизации в Российской Федерации.
4. Порядок разработки стандартов.
5. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов.

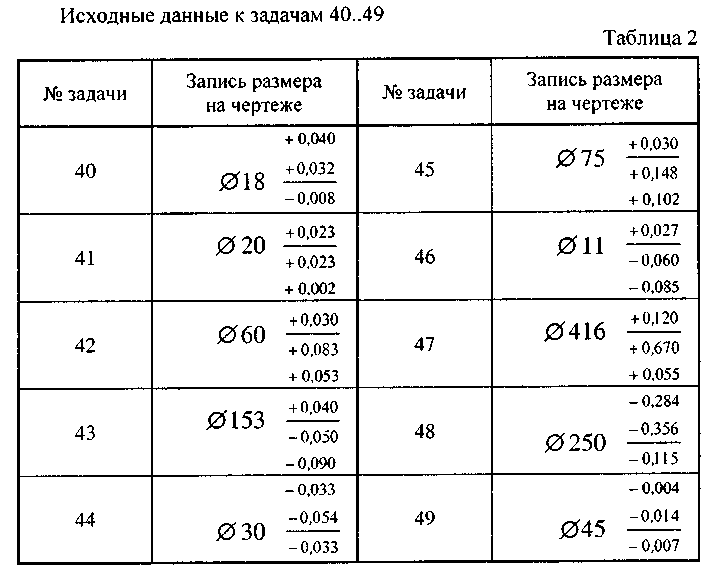
19. Маркировка продукции знаком соответствия государственным

стандартам.

20. Нормоконтроль конструкторской и технологической документации

на новую продукцию.

1. Классификация промышленной продукции.
2. Стандартизация технических условий.
3. Квалиметрическая оценка качества продукции.



24. Свойства качества функционирования изделий. Взаимозаменяе­  
мость. Точность и надежность.

25. Эффективность использования промышленной продукции.

26. Обеспечение взаимозаменяемости при конструировании.

27. Научно-методический подход стандартизации в моделировании  
функциональных структур. Состав материальных комплексов. Со­  
став информационных комплексов. Форма моделирования функ­  
циональных структур.

28. Моделирование размерных цепей. Методы достижения точности  
замыкающего звена. Задачи расчета размерных цепей.

29. Моделирование размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемо­  
сти. Решение задач анализа и синтеза.

30. Моделирование точности угловой размерной цепи фланцевых со­  
единений.

31. Моделирование электронных цепей. Функция цепи. Методы опре­  
деления отклонения функции цепи.

32. Государственная система стандартизации и научно-технический  
прогресс. Задача стандартизации в управлении качеством.

1. Системный анализ в решении проблем стандартизации.
2. Ряды предпочтительных чисел. Параметрические ряды. Принципы построения параметрических рядов.
3. Унификация и агрегатирование.
4. Комплексная и опережающая стандартизации.
5. Комплексные системы общетехнических стандартов.
6. Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений (ГЦС). Градация точности. Международная система допусков и по­садок (ИСО). Общие принципы ее построения. Схема основных от­клонений отверстий и валов, принятых в системе ИСО. Обозначе­ние допусков и посадок ГЦС на чертежах.

39. Автоматизированный поиск нормированной точности ГЦС. Ин­формационное и алгоритмическое обеспечение программы «POSADKA». Алгоритм выбора посадок с зазором и натягом. Ал­горитм выбора переходных посадок.

Задачи 40...49

Для заданного сопряжения определить:

1. Номинальный размер отверстия и вала.
2. Верхнее и нижнее отклонение отверстия и вала.
3. Предельные размеры отверстия и вала.
4. Допуск на размер отверстия и размер вала. >
5. Предельные зазоры или натяги.
6. Допуск посадки. Построить схему полей допусков.
7. Результаты расчетов свести в таблицу 3.
8. Калибры для гладких цилиндрических деталей. Схемы расположе­ния полей допусков калибров.
9. Триады приоритетных составляющих метрологии. Задачи метроло­гии.
10. Международная система единиц физических величин (СИ).
11. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения точ­ности в Российской Федерации.
12. Государственная метрологическая служба в Российской Федерации.
13. Государственный метрологический контроль и надзор.
14. Международные организации по метрологии.
15. Стандартизация в системе технического контроля и измерения.
16. Принципы проектирования средств технических измерений и кон­троля.
17. Выбор средств измерения и контроля. Автоматизация выбора средств измерения.
18. Методы и погрешность измерения.

61. Бесшкальные инструменты. Плоскопараллельные концевые меры  
длины. Правила составления блоков.

62. Штангенинструменты. Назначение и устройство. Нониусы.

63. Микрометрические инструменты. Назначение и особенности уст­  
ройств.

64. Механические приборы и приспособления для измерения отклоне­  
ний размеров, формы и взаимного расположения поверхностей де­  
талей. Комбинированные приборы.

65. Оптические измерительные приборы.

66. Пневматические измерительные приборы.

67. Электрические измерительные приборы.

68. Автоматизация процессов измерения и контроля.

69. Сертификация средств измерений.

70. Методологические основы управления качеством.

71. Сущность управления качеством продукции. Процесс формирова­  
ния, обеспечения и поддержания качества на стадиях жизненного  
цикла продукции.

72. Предпосылки развития менеджмента качества.

73. Генезис и проблематика менеджмента качества. Взаимосвязь обще­  
го менеджмента и менеджмента качества.

74. Системы управления качеством продукции.

75. Сущность сертификации.

1. Проведение сертификации.
2. Правовые основы сертификации в Российской Федерации.
3. Организационно-методические принципы сертификации в Россий­ской Федерации.
4. Международная сертификация.
5. Сертификация систем обеспечения качества. Экологическая серти­фикация.
6. Общие принципы определения экономической эффективности стандартизации. Показатели экономической эффективности стан­дартизации.
7. Методы определения экономического эффекта в сфере опытно-конструкторских работ, на этапе технологической подготовки про­изводства, в сфере производства и эксплуатации.
8. Стандартизация и экономия материальных ресурсов.
9. Экономическое обоснование качества продукции.
10. Экономическая эффективность новой продукции. Алгоритм анализа экономической эффективности конструкции.

**Методические указания по решению задач 40...49**

Задачи этой группы относятся к теме 4.1. «Общие понятия основ­ных норм взаимозаменяемости». Основные термины и обозначения со­ответствуют рекомендациям стандартов ИСО:

D - номинальный размер отверстия;

d - номинальный размер вала;

Dmax - наибольший предельный размер отверстия;

Dmi„ - наименьший предельный размер отверстия;

dmax - наибольший предельный размер вала;

dmin - наименьший предельный размер вала;

ES - верхнее отклонение отверстия;

EI - нижнее отклонение отверстия;

es - верхнее отклонение вала;

ei - нижнее отклонение вала;

Т - допуск размера;

IT - стандартный допуск размера;

Индексы: mas - наибольший, min - наименьший.

**Расчетные формулы для решения задачи:**

Наибольший предельный размер отверстия Бщ,, = D + ES Наименьший предельный размер отверстия Dmin = D + EI Наибольший предельный размер вала dmax = d + es Наименьший предельный размер вала dmin = d + ei

ДОПУСК ОТВерСТИЯ ITD = Dmax - Dmin = ES - EI

Допуск вала ITd = dmax - dmin = es - ei

Далее расчет ведется в зависимости от характера посадки.

1. Посадка с зазором - посадка, при которой всегда образуется за­зор в соединении, т.е. наименьший предельный размер отверстия боль­ше наибольшего предельного размера вала или равен ему. При графи­ческом изображении поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала (рис. 1).

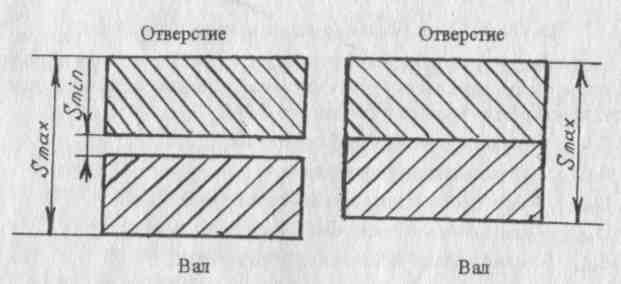


Рис. 1. Схема полей допусков для посадки с зазором.

Наибольший зазор *Snm =* D,TOX - dm;n = ES - ei Наименьший зазор Smjn = Dm;n - dmax = EI - es. Допуск зазора ITS = Smax - S^n = ITD + lid Средний зазор Scp = (Sm + Smin) / 2

2. Посадка с натягом - посадка, при которой всегда образуется на­тяг в соединении, т.е. наибольший предельный размер отверстия мень­ше наименьшего предельного размера вала или равен ему. При графи­ческом изображении поле допуска отверстия расположено под полем допуска вала (рис. 2).

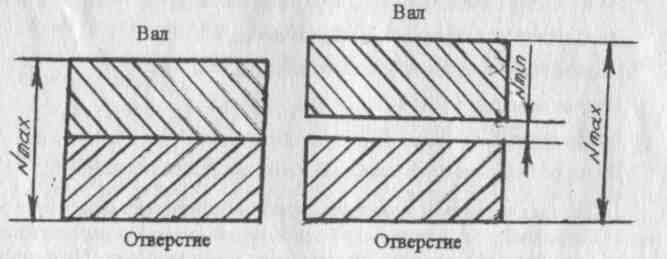


Рис. 2. Схема полей допусков для посадки с натягом. Наибольший натяг N^ = dmax - D,™ = es - EI Наименьший натяг Nmj„ = dnijn - D^x = ei - ES Допуск натяга ITN = Nmax - Nmin = ITD + ITd Средний натяг Ncp = *(N!mx +* Nmin) / 2

3. Переходная - посадка, при которой возможно получение, как за­зора, так и натяга в соединении, в зависимости от действительных раз­меров отверстия и вала. При графическом изображении поля допусков отверстия и вала перекрываются полностью или частично (рис. 3).

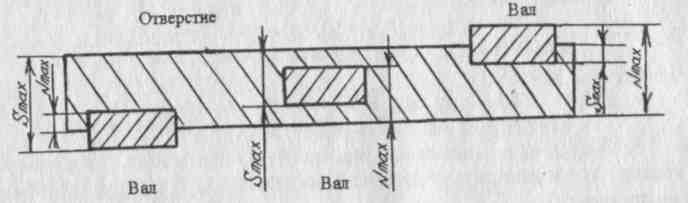


Рис. 3. Схема полей допусков для переходной посадки.

Наибольший зазор Smax = Dmax - dmjn = ES - ei Наибольший натяг N„„ = dmax - Dmjn = es - EI Допуск переходной посадки IT(S,N) = Sh\*x + Nraax = ITD + ltd

Пример 1. Задано сопряжение:

+ 0,020

\_ +0,003

050 ——

-0,017

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 схему полей допусков и показать на схеме основные

элементы сопряжения. Решение.

1. Номинальный размер отверстия и вала:

D = d = 50 мм.

2. Предельные отклонения:

2.1. отверстия ES = + 0,020 мм;

EI = + 0,003 мм.

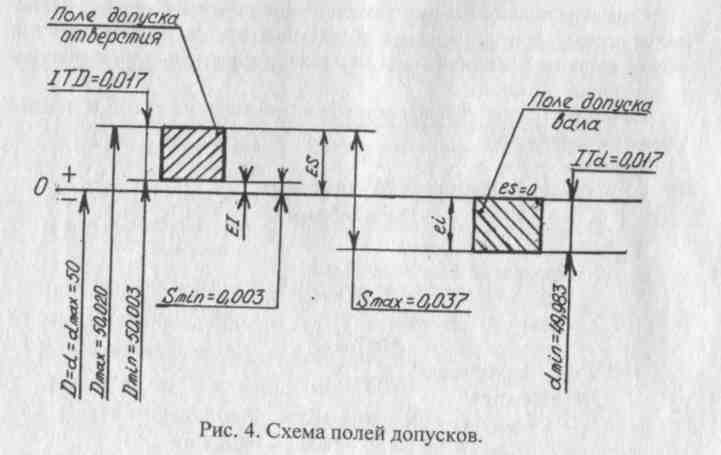
2.2. вала es = 0;

ei = -0,017 мм.

3. Предельные размеры:

3.1. отверстия

Dmax = D + ES = 50 + 0,020 = 50,020 мм; ^ - п + р.т = SO + 0.003 = 50.003 мм.



3.2 вала

dmax = d + es = 50 + 0 = 50 мм;

d^ = d + ei = 50 + (- 0,017) = 49,983 мм.

4. Допуск на изготовление:

4.1. отверстия

ITD = Dmax - Dmin = 50,020 - 50,003 = 0,017 мм или ITD = ES - EI = 0,020 - 0,003 ==0,017 мм. 4.2 вала

ITd a dmax - dmin = 50 - 49,983 = 0,017 мм. или ITd = es - ei = 0 - (- 0,017) = 0,017 мм.

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

Smax = Dmax - d™ = 50,020 - 49,983 = 0,037 мм; Smax = ES - ei = 0,020 - (- 0,017) = 0,037 мм; Smi„ = D^ - dmax = 50,003 - 50 = 0,003 мм; Smin = EI - es = 0,003 - 0 = 0,003 мм.

6. Допуск посадки:

ITS = Smax - Smin *-* 0,037 - 0,003 = 0,034 мм или ITS = ITD + ITd = 0,017 + 0,017 = 0,034 мм.

7. Средний зазор:

Sep = (Smax + Smin) / 2 = (0,037 + 0,003) / 2 = 0,020 мм

8. Схема полей допусков представлена на рис. 4.

Для лучшей наглядности результаты расчета сведены в таблицу 3. Результаты расчета

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** |  | Величина показателя, мм |
| п/п | Показатель | отверстия вала |
| 1. | Цифровое обозначение посадки на рабочем чертеже | ^сп +0,020 -^  050 +0,003 05°-0,017 |
| 2. | Цифровое обозначение посадки на сборочном чертеже | + 0,020  050 +0.003  -0,017 |
| 3. | Верхнее отклонение | +0,020 0 |
| 4. | Нижнее отклонение | +0,003 -0,017 |
| **s** | Предельный размер наибольший | 50,020 50 |
| 6 | Предельный размер наименьший | 50,003 49,983 |
| 7. | Допуск | 0,017 0,017 |
| 8. | Натяг наибольший | — |
| 9 | Натяг наименьший | - |
| 10. | Зазор наибольший | 0,037 |
| 11 | Зазор наименьший | 0,003 |
| ***]?..*** | Допуск посадки | 0,034 |
| 13. | Средний зазор, натяг | 0,020 |

Приложения

Приложение 1  
Закон РФ «О стандартизации» Структура и содержание

|  |  |
| --- | --- |
| Разделы  1 Преамбула | *sj^Rj^a* и содержание  Узловые вопросы и положения  2 Закон определяет меры государственной защиты, интере­сов потребителей, государства посредством разработки и применения нормативных документов по стандартизации. |
| Раздел Г Общие положе ния | Ст. I, Понятие стандартизации. Сущность и цели стандар- тизации.  Ст.4. Организация работ по стандартизации. Государствен­ное управление стандартизацией осуществляет Госстандарт России. Другие государственные органы участвуют в рабо­тах по стандартизации в пределах их компетенции. Субъ­екты хозяйственной деятельности организуют и проводят работы по стандартизации в соответствии с настоящим |
| Раздел II  Нормативные  документы | Ст.6. Нормативные документы по стандартизации и требо­вания к ним.  К нормативным документам по стандартизации относятся: государственные стандарты Российской Федерации, обще­российские классификаторы технико-экономической ин­формации;  стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты общественных объединений.  Ст. 7. Государственные стандарты, общероссийские клас­сификаторы технико-экономической информации. Перечень обязательных требований государственных стан­дартов.  Соответствие продукции (услуг) обязательным требовани­ям определяется в порядке, установленном законодательст­вом Российской Федерации об обязательной сертификации продукции (услуг).  Иные требования государственных стандартов подлежат обязательному соблюдению субъектами хозяйственной деятельности в силу договора либо в том случае, если об этом указывается в технической документации изготовите­ля, исполнителя услуг.  Ст. 8. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, стан­дарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений.  Стандарты отраслей субъектов хозяйственной деятельно­сти не должны нарушать обязательные требования госу­дарственных стандартов. |

|  |  |
| --- | --- |
| Раздел III Государственный контроль и над­зор за соблюде­нием требований государственных стандартов | Непосредственное осуществление государственного кон­троля и надзора за соблюдением обязательных требований государственных стандартов от имени Госстандарта России проводится его должностными лицами - государственными инспекторами. |
| Раздел IV Ответственность за нарушение положений на­стоящего Закона | Юридические и физические лица, а также органы государ­ственного управления, виновные в нарушении положений настоящего Закона, несут в соответствии с действующим законодательством уголовную, административную либо гражданско-правовую ответственность. |
| Раздел V Финансирование работ по государ­ственной стан­дартизации, госу­дарственному контролю и над­зору, стимулиро­вание примене­ния государст­венных стандар­тов | Ст.15. Финансирование работ по государственной стандар­тизации, государственному контролю и надзору. Установлен перечень видов работ, которые должны финан­сироваться из средств федерального бюджета (разработка государственных стандартов, устанавливающих обязатель­ные требования, разработка и обеспечение функциониро­вания основополагающих комплексов стандартов, прове­дение государственного контроля и надзора за соблюдени­ем обязательных требований государственных стандартов и пр.).  Ст. 16. Стимулирование применения государственных стандартов. Государство гарантирует экономическую под­держку и стимулирование субъектов хозяйственной дея­тельности, которые производят продукцию (оказывают услуги), маркированную знаком соответствия государст­венным стандартам, в том числе государственным стандар­там с предварительными требованиями на перспективу, опережающими возможности традиционных технологий. |

|  |  |
| --- | --- |
| Разделы | Узловые вопросы и положения |
| 1 | 2 |
| Преамбула | Закон устанавливает правовые основы обеспечения един­ства измерений и направлен на защиту прав и законных интересов граждан, установленного правопорядка и эконо­мики Российской Федерации от отрицательных последст­вий недостоверных результатов измерений. |
| Раздел I  Общие  положения | Ст. I. Основные понятия. Дано определение 13 терминов.  Ст. 4. Государственное управление обеспечением единства измерений.  Государственное управление деятельностью по обеспечению единства измерений осуществляет Госстандарт России. Дан перечень задач, решаемых Госстандартом по обеспе­чению единства измерений.  Ст. 5. Нормативные документы по обеспечению единства измерений.  Госстандарт утверждает нормативные документы по обес­печению единства измерений, устанавливающие метроло­гические правила и нормы и имеющие обязательную силу на территории Российской Федерации. |
| Раздел II Единицы вели­чин, средства и методики изме­рений | Ст.6. Единицы величин.  Ст. 7. Государственные эталоны единиц величин. Ст.8. Средства измерений.  Решения об отнесении технического устройства к средст­вам измерений и об установлении интервалов между про­верками принимает Госстандарт России. Ст. 9. Методики выполнения измерений. Измерения должны осуществляться в соответствии с атте­стованными в установленном порядке методиками. |
| Раздел III  Метрологические  службы | Ст. 10. Государственная метрологическая служба и иные государственные службы обеспечения единства измерений. Ст.11. Метрологические службы государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц. |
| Раздел IV Государственный метрологический контроль и надзор | Ст. 12. Виды государственного метрологического контроля и надзора.  Предусмотрены две разновидности контрольно-надзорной деятельности - контроль (три вида по п. 2) и надзор (три вида по п. 3). Порядок осуществления каждого вида регла­ментирован в ст. 14-19. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ст. 13. Сферы распространения метрологического контроля и надзора.  Установлен «закрытый», т.е. четко ограниченный, перечень сфер. Перечень возглавляется непроизводственными сфе­рами - здравоохранение, торговля, государственные учет­ные операции и пр. Ст. 14. Утверждение типа средства из­мерений. Ст. 15. Поверка средств измерений. Ст. 16. Лицензирование деятельности юридических и фи­зических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прока­ту средств измерений.  Ст. 17. Государственный метрологический надзор за выпус­ком, состоянием и применением средств измерений, атте­стованными методиками выполнения измерений, эталона­ми, соблюдением метрологических правил и норм. Ст.20. Права и обязанности государственных инспекторов по обеспечению единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор осуществляют долж­ностные лица Госстандарта России - главные инспекторы и государственные инспекторы по обеспечению единства измерений Российской Федерации. Закон (п. 2) наделяет государственных инспекторов, как должностных лиц, широкими полномочиями в отношении не подчиненных им органов, организаций и граждан. Ст.21. Ответственность государственных инспекторов. Ст.22. Содействие государственному инспектору. |
| Раздел V Калибровка и сертификация средств измере­ний | Ст.23. Калибровка средств измерений. Средства измерений, не подлежащие поверке, могут под­вергаться калибровке при выпуске из производства или ремонта, при ввозе по импорту, при эксплуатации, прокате и продаже.  На основании договоров, заключаемых с государственны­ми научными метрологическими центрами или органами Государственной метрологической службы, заинтересо­ванные метрологические службы юридических лиц могут быть аккредитованы на право проведения калибровочных работ. В этих случаях аккредитованным метрологическим службам предоставляется право выдавать сертификаты о калибровке от имени органов и организаций, которые их аккредитовали. Ст.24. Сертификация средств измерений |
| Раздел VI Ответственность за нарушение положений настоящего Закон; | Ст.25. Уголовная, административная либо гражданско-правовая ответственность.  » |

|  |  |
| --- | --- |
| Раздел VII Финансирование работ по обеспе­чению единства измерений | Ст.26. Обязательное государственное финансирование. Финансированию подлежат (в числе ряда видов деятельности, перечисленных в статье), также работы по государственному метрологическому надзору, установленные п. 3 ст. 12. Ст.27. Оплата метрологических работ и услуг. Метрологи­ческие работы и услуги, установленные п. 2 ст. 12, оплачи­ваются заинтересованными лицами в соответствии с усло­виями заключенных договоров. Таким образом, разграни­чение двух разновидностей контрольно-надзорной деятельности проводится по признаку возмездности. |

|  |  |
| --- | --- |
| Разделы | Узловые вопросы и положения |
| 1 | 2 |
| Преамбула | Закон устанавливает правовые основы обязательной и доб­ровольной сертификации продукции, услуг и иных объек­тов (далее - продукция) в Российской Федерации, а также права, обязанности и ответственность участников сертифи­кации. |
| Раздел I  Общие положе­ния | Ст.1. Понятие сертификации.  Ст. 4. Полномочия специально уполномоченного феде­рального органа исполнительной власти в области серти­фикации.  Ст. 5. Система сертификации.  Система сертификации создается федеральными органами исполнительной власти и представляет собой совокупность участников сертификации, осуществляющих сертифика­цию по правилам, установленным в этой системе в соот­ветствии с настоящим Законом. В систему сертификации могут входить несколько систем сертификации однородной продукции. Ст.6. Сертификат и знак соответствия.  1. Сертификат соответствия (далее сертификат) - доку­ мент, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции установленным требованиям.  2. Знак соответствия - зарегистрированный в установ­ ленном порядке знак, которым по правилам, установ­ ленным в данной системе сертификации, подтвержда­ ется соответствие маркированной им продукции уста­ новленным требованиям. |

|  |  |
| --- | --- |
| Раздел 11  Обязательная  сертификация | Ст. 7. Обязательная сертификация.  1. Обязательная сертификация осуществляется в случаях, предусмотренных законодательными актами Россий­ской Федерации.  При обязательной сертификации действие сертификата и  знака соответствия распространяется на всю территорию  Российской Федерации. |
|  | 2. Организация и проведение работ по обязательной сертификации возлагаются на специально уполномочен­ ный федеральный орган исполнительной власти в об­ ласти сертификации России, а в случаях, предусмот­ ренных законодательными актами Российской Феде­ рации в отношении отдельных видов продукции, могут быть возложены на другие федеральные органы ис­ полнительной власти.  3. Подтверждение соответствия может также проводить­ ся посредством принятия изготовителем (продавцом, исполнителем) декларации о соответствии. Декларация о соответствии является документом, в котором изго­ товитель (продавец, исполнитель) удостоверяет, что поставляемая (продаваемая) им продукция соответст­ вует установленным требованиям.  Перечни продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии, требования к декларации о соответствии и порядок ее принятия утвер­ждаются Правительством Российской Федерации. Декларация о соответствии, принятая в установленном по­рядке, регистрируется в органе по сертификации и имеет юридическую силу наравне с сертификатом. Ст. 8. Участники обязательной сертификации. Ст. 9. Правомочия федеральных органов исполнительной власти.  Ст. 10. Обязанности центрального органа системы серти­фикации.  Ст. 11. Обязанности органа по сертификации. Ст. 12. Обязанности испытательной лаборатории (центра). Ст. 13. Обязанности изготовителей (продавцов, исполните­лей).  Ст. 14. Условия ввоза импортируемой продукции. Ст. 15. Государственный контроль и надзор за соблюдени­ем правил обязательной сертификации и за сертифициро­ванной продукцией.  Ст. 16. Финансирование работ по сертификации и государ­ственному контролю и надзору.  «Оплата работ по обязательной сертификации конкретной продукции производится заявителем...» |

|  |  |
| --- | --- |
| Раздел III  Добровольная  сертификация | Ст. 17. Добровольная сертификация. «Добровольная сертификация продукции, подлежащей обязательной сертификации, не может заменить обязатель­ную сертификацию такой продукции». Ст. 18. Организация добровольной сертификации. Ст. 19. Права заявителя. |
| Раздел IV Ответственность за нарушение положений на­стоящего Закона | Ст. 20. Уголовная, административная либо гражданско-правовая ответственность. |