

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА**  
подготовки к вступительному испытанию по дисциплине  
**«Стандартизация и метрология»**  
поступающих на образовательную программу магистратуры  
**27.04.01.02 «Стандартизация, сертификация и метрология»**

Руководитель программы, В.С. Секацкий



**Красноярск**

# Содержание программы

(по дисциплине «Стандартизация и метрология»)

## Введение

Данная программа составлена на основе дисциплин бакалавриата по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». Она включает основные разделы, знание которых необходимо для освоения основной образовательной программы магистерской подготовки по данному направлению.

### 1. Метрология и техническое регулирование

Определение метрологии и основные этапы ее развития в России и за рубежом. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

Физические величины и системы единиц. Эталоны основных единиц СИ. Государственная система обеспечения единства измерений.

Понятие об истинном и действительном размерах физической величины. Погрешность измерений. Точность измерений. Единство измерений. Понятие о качестве измерений.

Основные составляющие метрологического обеспечения в стране. Место метрологического обеспечения в современном предприятии.

Метрологическая экспертиза (МЭ) документации. Основные задачи МЭ. Проверка соблюдения терминологии, наименований и обозначений физических величин и их единиц.

МЭ технического задания на разработку продукции. МЭ технических условий. МЭ чертежей. МЭ технологической документации.

Формулы измерений. Качество измерений. Точность, правильность, сходимость. Округление результатов измерений. Графический анализ результатов наблюдений.

Виды измерений. Методы измерений. Принципы измерений. Основные положения действующей системы поверки, ее цель и место в системе обеспечения единства измерений. Виды поверок. Нормативно — техническая документация поверки. Поверочные подразделения.

Методики выполнения измерений. Порядок разработки и утверждения. Ремонт средств измерений. Юстировка. Порядок признания ремонтпригодности средств измерений.

Цели и задачи государственных испытаний. Государственные приемочные испытания. Порядок утверждения новых типов средств измерений.

Сертификация средств измерений. Цели и задачи и отличительные особенности.

Государственные контрольные испытания: условия и периодичность проведения; требования к испытываемым образцам; место, сроки и организация испытаний.

Надзор за современным освоением новых и снятием с производства морально устаревших средств измерений.

Аккредитация метрологических служб на право проведения работ в области испытаний средств измерений.

Техническое регулирование в РФ. Понятие технического регулирования. Объекты технического регулирования. Цели и принципы технического регулирования.

Технические регламенты. Цели принятия технического регламента. Содержание и структура технического регламента. Порядок разработки и принятия технического регламента. Основные требования, включаемые в технические регламенты.

Основные понятия в области стандартизации. Объекты стандартизации. Область стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Национальная система стандартизации РФ. Категории нормативных документов. Виды стандартов, их статус, требование к содержанию. основополагающие стандарты национальной системы стандартизации. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.

Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов. Международные организации по стандартизации.

Требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов. Порядок разработки, утверждения и обозначения стандартов организации. Порядок разработки, обозначения и утверждения ТУ.

Система классификации и кодирования, кодирование информации о товаре. Классификаторы, виды классификаторов, Общероссийские классификаторы. Маркировка продукции знаком соответствия национальному стандарту. Изображения, порядок применения.

Стандарты межгосударственные. Правила проведения в РФ работ по разработке и их применению.

Закон "О защите прав потребителей".

Основные термины и определения в области подтверждения соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Виды подтверждения соответствия. Номенклатура продукции, подлежащей обязательной сертификации и декларации о соответствии.

Сущность и содержание обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг.

Процедура прохождения обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг. Способы информирования о соответствии. Применение знака соответствия и обращение его на рынке. Схемы сертификации и декларирования.

Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией. Государственный контроль и надзор за сертифицированной продукцией и услугами.

Процедура аккредитации органа по сертификации. Требования к пакету документов для аккредитации органа по сертификации. Обязанности и основные функции органа по сертификации. Организационная структура органа по сертификации. Взаимодействие с другими организациями.

Общие требования к аккредитации испытательной лаборатории. Порядок аккредитации испытательной лаборатории. Требования к фонду нормативных документов и документации в аккредитованной лаборатории. Актуализация нормативных документов.

Требования к оборудованию при аккредитации испытательной лаборатории. Требования к оформлению протоколов испытания. Инспекционный контроль за аккредитованной лабораторией.

## **2. Измерение, испытание и контроль**

Физические величины и их измерение. Классификация видов и методов измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.

Основные понятия технического контроля и контроля качества продукции. Классификация видов контроля. Контроль деталей калибрами. Организация технического контроля на предприятии. Автоматические средства контроля размеров

Меры длины и плоского угла. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Рычажно-механические приборы. Оптико-механические приборы.

Средства и методы измерения углов и конусов.

Методы и средства измерения параметров шероховатости поверхности.

Средства и методы измерения резьбы.

Средства и методы измерения параметров зубчатых колес.

Приборы для измерения электрических величин.

Средства и методы измерения параметров движения.

Средства и методы измерения твердости.

Средства и методы измерения механических напряжений, сил и моментов.

Контроль качества покрытий. Контроль внутренних и внешних дефектов.

Средства и методы измерения давления. Расходомеры и счетчики количества.

Классификация воздействующих факторов на изделия и материалы. Цель, задачи и объекты испытаний. Основные термины и определения, роль испытаний при разработке, изготовлении и эксплуатации изделий машиностроения.

Классификация и назначение основных видов испытаний. Цель, задачи основных видов испытаний. Планирование, проведение, обработка, анализ и хранение результатов испытаний.

Сертификационные испытания.

Испытание на воздействие механических факторов. Испытание на воздействие климатических факторов.

Испытания на надежность. Основные понятия и определения при испытаниях на надежность.

Ускоренные испытания. Основные виды и принципы ускоренных

испытаний.

Аттестация испытательного оборудования и аккредитация испытательных центров (лабораторий).

Порядок аккредитации испытательной лаборатории. Содержание программы проведения аккредитации.

Техническое обеспечение испытаний. Рекомендации по повышению качества испытанных изделий.

Автоматизация испытаний. Основные элементы обеспечения автоматизированных испытаний.

Разработка программ, объема и методик испытаний.

Механические и технологические испытания.

Испытания на растяжение, сжатие, изгиб и кручение.

Испытание на воздействие биологических, ионизирующих, магнитных факторов.

Испытания на теплоустойчивость, воздействие внешней среды, воздействие специальных сред.

Испытания материалов на длительную и ударную прочность, на износ и разрушения.

### **3. Взаимозаменяемость и управление качеством**

Номинальные и действительные размеры. Ряды номинальных размеров.

Предельные размеры и предельные отклонения. Допуск размера. Поле допуска. Посадки.

Нормирование точности гладких цилиндрических и плоских соединений. Квалитеты. Основные отклонения. Поля допусков. Посадки. Системы образования посадок. Общие допуски.

Отклонения и допуски формы поверхностей. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Обозначение допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.

Шероховатость поверхности. Параметры для оценки шероховатости. Обозначение шероховатости на чертежах.

Нормирование точности подшипников качения. Выбор посадок подшипников качения.

Нормирование точности шпоночных соединений. Нормирование точности шлицевых соединений.

Основные параметры крепежных метрических резьб. Понятие о приведенном среднем диаметре резьбы. Нормирование точности резьб. Обозначение резьб и резьбовых соединений на чертежах.

Степени точности зубчатых колес. Нормы точности зубчатых колес. Виды сопряжений зубчатых колес по боковому зазору.

Комплектование показателей качества. Определения среднеарифметической, среднегеометрической и среднегармонической оценки качества.

Методика формирования экспертной группы. Коэффициент конкордации. Метод Дельфи.

Выборочный контроль качества. Выбор плана контроля. Оперативная характеристика выборочного плана. Виды контрольных карт.

Методы определения коэффициентов весомости: аналитические и экспертные.

Система оценки качества изготовления. Выявления причин дефектности. Построение причинно-следственных диаграмм и зависимостей. Диаграмма Парето.

Основные задачи и цели управления качеством. Общие принципы построения системы управления промышленным машиностроительным предприятием.

Система качества. Структура международных стандартов ИСО серии 9000.

Основные принципы системы качества. Жизненный цикл продукции.

Система качества и система управления производственным объединением (пром. предприятием).

Актуальность разработки и внедрения системы менеджмента качества в организации.

Этапы разработки и внедрения системы менеджмента качества в соответствии с требованиями ИСО 9001.

#### **4. Перечень вопросов**

Часть 1. Метрология и техническое регулирование

1. Основные понятия в области метрологии. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

2. Физические величины и системы единиц. Эталоны основных единиц СИ. Государственная система обеспечения единства измерений.

3. Понятие об истинном и действительном. Погрешность измерений. Точность измерений. Единство измерений.

4. Метрологическое обеспечение на предприятии.

5. Метрологическая экспертиза (МЭ). Основные задачи МЭ. МЭ документации, технического задания, технических условий, чертежей.

6. Формулы измерений. Качество измерений. Точность, правильность, сходимость.

7. Виды измерений. Методы измерений. Принципы измерений.

8. Виды поверок. Нормативно—техническая документация поверки. Поверочные подразделения.

9. Методики выполнения измерений. Порядок разработки и утверждения. Ремонт средств измерений. Юстировка. Порядок признания ремонтпригодности средств измерений.

10. Государственные приемочные испытания. Порядок утверждения новых типов средств измерений.

11. Сертификация средств измерений. Цели и задачи и отличительные

особенности.

12. Государственные контрольные испытания: условия и периодичность проведения; требования к испытуемым образцам; место, сроки и организация испытаний.

13. Надзор за современным освоением новых и снятием с производства морально устаревших средств измерений.

14. Аккредитация метрологических служб на право проведения работ в области испытаний средств измерений.

15. Техническое регулирование в РФ. Понятие технического регулирования. Объекты технического регулирования. Цели и принципы технического регулирования.

16. Технические регламенты. Цели принятия технического регламента. Содержание и структура технического регламента. Порядок разработки и принятия технического регламента. Основные требования, включаемые в технические регламенты.

17. Основные понятия в области стандартизации. Категории нормативных документов. Виды стандартов, их статус, требование к содержанию.

18. основополагающие стандарты национальной системы стандартизации. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.

19. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов. Международные организации по стандартизации.

20. Требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов. Порядок разработки, утверждения и обозначения стандартов организации. Порядок разработки, обозначения и утверждения ТУ.

21. Система классификации и кодирования, кодирование информации о товаре.

22. Закон "О защите прав потребителей".

23. Основные термины и определения в области подтверждения соответствия. Номенклатура продукции, подлежащей обязательной сертификации и декларации о соответствии.

24. Сущность и содержание обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг.

25. Процедура прохождения обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг. Способы информирования о соответствии. Применение знака соответствия и обращение его на рынке. Схемы сертификации и декларирования.

26. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией. Государственный контроль и надзор за сертифицированной продукцией и услугами.

27. Процедура аккредитации органа по сертификации.

28. Общие требования к аккредитации испытательной лаборатории.

Часть 2. Измерение, испытание и контроль

1. Классификация видов и методов измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
  2. Основные понятия технического контроля и контроля качества продукции. Классификация видов контроля.
  3. Контроль деталей калибрами.
  4. Организация технического контроля на предприятии.
- Автоматические средства контроля размеров
5. Меры длины и плоского угла.
  6. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты.
  7. Рычажно-механические приборы. Оптико-механические приборы.
  8. Средства и методы измерения углов и конусов.
  9. Методы и средства измерения параметров шероховатости поверхности.
  10. Средства и методы измерения резьбы.
  11. Средства и методы измерения параметров зубчатых колес.
  12. Приборы для измерения электрических величин.
  13. Средства и методы измерения параметров движения.
  14. Средства и методы измерения твердости.
  15. Средства и методы измерения механических напряжений, сил и моментов.
  16. Контроль качества покрытий. Контроль внутренних и внешних дефектов.
  17. Средства и методы измерения давления. Расходомеры и счетчики количества.
  18. Классификация воздействующих факторов на изделия и материалы. Цель, задачи и объекты испытаний.
  19. Классификация и назначение основных видов испытаний. Цель, задачи основных видов испытаний. Планирование, проведение, обработка, анализ и хранение результатов испытаний.
  20. Сертификационные испытания.
  21. Испытание на воздействие механических факторов. Испытание на воздействие климатических факторов.
  22. Испытания на надежность. Основные понятия и определения при испытаниях на надежность. Ускоренные испытания. Основные виды и принципы ускоренных испытаний.
  23. Аттестация испытательного оборудования и аккредитация испытательных центров (лабораторий).
  24. Техническое обеспечение испытаний. Рекомендации по повышению качества испытанных изделий. Автоматизация испытаний. Основные элементы обеспечения автоматизированных испытаний.
  25. Механические и технологические испытания.
  26. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб и кручение.
  27. Испытание на воздействие биологических, ионизирующих, магнитных факторов.

28. Испытания на теплоустойчивость, воздействие внешней среды, воздействие специальных сред.

29. Испытания материалов на длительную и ударную прочность, на износ и разрушения.

Часть 3. Взаимозаменяемость и управление качеством

1. Номинальные и действительные размеры. Ряды номинальных размеров.

2. Предельные размеры и предельные отклонения. Допуск размера. Поле допуска. Посадки.

3. Нормирование точности гладких цилиндрических и плоских соединений. Квалитеты. Основные отклонения. Поля допусков. Посадки. Системы образования посадок. Общие допуски.

4. Отклонения и допуски формы поверхностей. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Обозначение допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.

5. Шероховатость поверхности. Параметры для оценки шероховатости. Обозначение шероховатости на чертежах.

6. Нормирование точности подшипников качения. Выбор посадок подшипников качения.

7. Нормирование точности шпоночных соединений. Нормирование точности шлицевых соединений.

8. Основные параметры крепежных метрических резьб. Понятие о приведенном среднем диаметре резьбы. Нормирование точности резьб. Обозначение резьб и резьбовых соединений на чертежах.

9. Степени точности зубчатых колес. Нормы точности зубчатых колес. Виды сопряжений зубчатых колес по боковому зазору.

10. Комплектование показателей качества. Определения среднеарифметической, среднегеометрической и среднегармонической оценки качества.

11. Методика формирования экспертной группы. Коэффициент конкордации. Метод Дельфи.

12. Выборочный контроль качества. Выбор плана контроля. Оперативная характеристика выборочного плана. Виды контрольных карт.

13. Методы определения коэффициентов весомости: аналитические и экспертные.

14. Система оценки качества изготовления. Выявления причин дефектности.

15. Построение причинно-следственных диаграмм и зависимостей. Диаграмма Парето.

16. Основные задачи и цели управления качеством. Общие принципы построения системы управления промышленным машиностроительным предприятием.

17. Система качества. Структура международных стандартов ИСО серии 9000.

18. Основные принципы системы качества. Процессы жизненного цикла.
19. Система качества и система управления производственным объединением (пром. предприятием).
20. Актуальность разработки и внедрения системы менеджмента качества в организации.
21. Порядок проведения работ по применению ГОСТ Р ИСО 9001.

### **Список использованных источников**

#### Основная литература:

1. Дехтярь, Г.М. Метрология, стандартизация, и сертификация [Текст]: учебное пособие/Г.М. Дехтярь. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2014.- 152 с.
2. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для вузов / Ю.В. Димов. - 4-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2013. - 496 с.: ил.
3. Метрология и сертификация. Метрология [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие [для бакалавров направлений 221400 и 221700]/ Сиб.федерал.ун-т; сост. А.П. Батрак. – Электрон.текстовые дан. (PDF, 973 Кб) - Красноярск: СФУ, 2013.-113 с.
4. Организация и технология испытаний [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 221400.62 «Управление качеством», 221700.62 «Стандартизация и метрология»]/Сиб. федерал.ун-т; сост.:Ю.А.Пикалов, В.С. Секацкий, Я.Ю. Пикалов, - Электрон. текстовые дан. (PDF, 3,8 Мб). - Красноярск: СФУ,2013.-254 с.
5. Организация и технология испытаний [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам [для студентов напр. 221400.62 «Управление качеством», 221700.62 «Стандартизация и метрология»]/Сиб. федерал.ун-т; сост.:Ю.А.Пикалов, В.С. Секацкий, Я.Ю. Пикалов, - Электрон. текстовые дан. (PDF, 12 Мб).- Красноярск : СФУ,2013.- 216 с.
6. Герасимова Е.Б. Управление качеством [Текст]: учебное пособие/ Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов, А.Ю. Сизикин. – 3-е изд.,перераб. и доп.- Москва : Форум; Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2014,-216 с.
7. Системы качества [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 221400.62 «Управление качеством в производственно-технологических системах», 221700.68 «Стандартизация и метрология»] /Сиб.федерал.ун-т; сост.: Н.В. Мерзликина, Н.С. Ланцова. – Электрон. текстовые дан. (PDF, 1,2 Мб). – Красноярск: СФУ,2013. – 137 с.
8. Мерзликина Н.В. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учеб. Пособие / Н.В. Мерзликина, В.С. Секацкий, В.А. Титов. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. – 192 с.

9. Взаиморзаменяемость [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Н.В. Мерзликина, В.С. Секацкий [и др.]; Сиб.федерал.ун-т. – Электрон. дан. (PDF; 3132 Кб). – Красноярск: СФУ,2011. (Электронная библиотека СФУ, УМКД – 2011).

Дополнительная литература:

10. Техническое регулирование: правовые аспекты [Текст]: научно-практическое пособие / Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ; отв. ред. предисл. Ю.А. Тихомиров, отв. ред., предисл. В.Ю. Саламатов - Москва: Юридическая фирма «Контракт»: Волтерс Клувер [Wolters Kluwer], 2010. – XIII, 369 с.

11. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст]: учебник для студентов вузов (для подготовки бакалавров и специалистов)/ И.М. Лифиц - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2009. - 315 с.

12. Секацкий В.С. Методы и средства измерений и контроля геометрических параметров деталей [Текст] : лаб.практикум / В. С. Секацкий: Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. - 324 с.

13. Юркевич В.В. Испытания, контроль и диагностика металлообрабатывающих станков [Текст]: монография / В.В. Юркевич, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин.-Старый Оскол: ТНТ,2011.- 551 с.

14. Быков С.Ю. Испытания материалов [Текст]: учеб. Пособие для студентов вузов / С.Ю. Быков, С.А. Схиртладзе. – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2010.-135 с.

Периодические издания:

15.Журнал «Приборы и техника эксперимента».

16.Журнал «Контроль. Диагностика».

17.Журнал «Стандарты и качество».

18.Журнал «Менеджмент качества».

19.Журнал «Методы менеджмента качества».

20.Журнал «Метрология».

Нормативно-правовая литература:

21.Федеральный закон «О техническом регулировании».

22.Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».

23.Федеральный закон «О стандартизации».

Ресурсы сети Интернет

24.Федеральное законодательство [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

25.Библиотека ГОСТов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vsegost.com/>.