

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя

Присп. комиссии

М.В. Румянцев

25 сентября 2017 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания в магистратуру

в форме письменного экзамена

Направление 27.04.01 «Стандартизация и метрология»

Магистерская программа 27.04.01.01

«Стандартизация и метрология в инновационной сфере»

(политехнический институт)

Красноярск 2017

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 ремонтнопригодности 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 испытуемым 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. Структура петли качества.

Аттестация качества продукции. Планирование и порядок аттестации продукции.

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

Системы менеджмента качества.

Порядок проведения работ по применению ГОСТ Р ИСО 9001.

Общегосударственная политика в области качества продукции.

Основная литература

1. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник. – 5-е изд., перераб. и доп. – М: Юрайт-Издат, 2005. – 345 с.

2. Григорьева О.А., Секацкий В.С. Техническое регулирование в Российской Федерации: Сб. нормативных и правовых документов: В 2-х ч. Ч.1. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. 191 с.

3. Гончаров А. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2005. - 240 с.

4. Сергеев А. Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация: учеб. пособие для студентов вузов / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря. - М. : Логос, 2005. - 559 с.
5. Исаенко Л. С. Метрология, стандартизация и сертификация. Методики выполнения измерений: учеб. пособие / Л. С. Исаенко, Ю. В. Коловский, Ю. П. Саломатов ; Красноярск. гос. техн. ун-т. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2005. - 248 с.
6. Секацкий В.С. Методы и средства измерений и контроля геометрических параметров деталей: Лабораторный практикум/ В.С. Секацкий. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. 324 с.
7. 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.
8. Анухин В. И. Допуски и посадки: учеб. пособие для вузов / В. И. Анухин. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2005. - 206 с.
9. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Ю.В. Димов. - 2-е изд. - М. : Питер, 2004. - 432 с. : ил.
10. М.Ю. Серегин. Организация и технология испытаний. Ч. 1: Методы и приборы испытаний: Учебное пособие. Тамбов, Тамбовский государственный технический университет, 2006.
11. М.Ю. Серегин. Организация и технология испытаний. Ч. 2: Автоматизация испытаний: Учебное пособие. Тамбов, Тамбовский государственный технический университет, 2006.
12. А.Г. Сергеев, В. В. Крохин. Метрология: Учебн. пособие для вузов. М.: Логос, 2003.
13. Недбай, А. А. Основы квалиметрии : учеб. пособие / А. А. Недбай, Н. В. Мерзликина. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 123 с.
14. 2. Мерзликина, Н.В. Управление качеством : учеб. пособие / Н. В. Мерзликина, А. А. Нед-бай. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 210 с.
15. Рамперсад, Хьюберт К. Общее управление качеством: личностные и организационные изменения / Хьюберт К. Рамперсад – М.: ЗАО "Олимп - Бизнес", 2005, - 256 с.

Дополнительная литература

16. Титова Т. А. Стандартизация в технике: учеб. пособие для студентов вузов / Т.А. Титова, О.А. Горленко, И.А. Стешкова ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, Брянск. гос. техн. ун-т. - Брянск : Изд-во БГТУ, 2003. - 148 с.
17. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Ю.В. Димов. - 2-е изд. - М. : Питер, 2004. - 432 с.
18. Исаенко Л. С. Метрология, стандартизация и сертификация. Методики выполнения измерений: учеб. пособие / Л. С. Исаенко, Ю. В.

Коловский, Ю. П. Саломатов ; Красноярск. гос. техн. ун-т. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2005. - 248 с.

19. Государственная система обеспечения единства измерений: обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации : МИ 2267.: Рекомендация. - М.: [б. и.], - 26 с.

20. Журнал «Мир измерений»

21. Журнал «Метрология»

22. Журнал «Измерительная техника»

23. Журнал «Контрольно-измерительная техника. Экспресс-информация»

24. Журнал «Стандарты и качество»

25. Журнал «Сертификация»

26. Журнал «Вестник Госстандарта России»

27. Журнал «Вестник технического регулирования»

28. Журнал “Приборы и техника эксперимента”

29. Журнал “Управление, контроль, диагностика”

30. УМКД: Методы и средства измерений и контроля [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс / В. С. Секацкий, В. А. Коднянко, Н. В. Мерзликина, А. В. Суровцев ; Сиб. федерал. ун-т. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (PDF ; 19,7 Мб). - Красноярск: ИПК СФУ, 2007. - on-line. - (Электронная библиотека СФУ. Учебно-методические комплексы дисциплин в авторской редакции; УМКД № 107-2007). - Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: из читальных залов НБ СФУ. - Б. ц.

УМКД содержит:

30.1. Методы и средства измерений и контроля. Презентационные материалы: наглядное пособие/ Сиб. федерал. ун-т. - Красноярск: Сибирский Федеральный Университет, 2007. - on-line. Шифр -894731

30.2. Методы и средства измерений и контроля: учебное пособие / В. С. Секацкий , Н. В. Мерзликина. - Красноярск: Сибирский Федеральный Университет, 2007. - on-line. Шифр -089953

30.3. Методы и средства измерений и контроля: учебная программа дисциплины / Сиб. федерал. ун-т. - Красноярск: Сибирский Федеральный Университет, 2007. - on-line. Шифр -178526

30.4. Методы и средства измерений и контроля: методические указания по выполнению лабораторных работ / Сиб. федерал. ун-т. - Красноярск : Сибирский Федеральный Университет, 2007. - on-line. Шифр -780484

31. Взаимозаменяемость [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)

32. Романов А. Б. Таблицы и альбом по допускам и посадкам: справ. пособие / А. Б. Романов, В. Н. Федоров, А. И. Кузнецов. - СПб. : Политехника, 2005. - 88 с.

33. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. / В.И. Анурьев; Ред. И.Н. Жесткова. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2006.

34. ГОСТ Р ИСО 9000 "Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь".

35. ГОСТ Р ИСО 9001 "Системы менеджмента качества. Требования".

36. ГОСТ Р ИСО 9004 "Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности".

37. Мерзликина, Н.В. Управление качеством : метод. указания по самостоятельной работе / сост. : Н. В. Мерзликина, А. А. Недбай, А. В. Суровцев. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 22 с.

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 испытываемым 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. Структура петли качества.
19. Аттестация качества продукции. Планирование и порядок аттестации продукции.

20. Система качества и система управления производственным объединением (пром. предприятием).
21. Системы менеджмента качества.
22. Порядок проведения работ по применению ГОСТ Р ИСО 9001.
23. Общегосударственная политика в области качества продукции.

Председатель экзаменационной
комиссии, д.б.н., проф.

В.Н. Моргун