Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин
Кафедра технологии машиностроения

Паспорт экзамена

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в форме письменного тестирования с использованием электронной информационно-образовательной среда НГТУ (http:// www.nstu.ru/sveden/eos).

Тестовые задания охватывают все содержание «Метрология, стандартизация и сертификация».

Тест состоит из 40 вопросов различного вида и позволяет проверить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций. Продолжительность теста 50 минут. Тест становится доступен в личном кабинете студента после защиты расчетно-графической работы, всех практических работ. Перечень вопросов представлен ниже.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Выполнение теста засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент правильно ответил на все вопросы теста, знает определения всех понятий, продемонстрировал способность безошибочно устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, выявлять проблемы, предлагать механизмы их решения, представляет количественные и качественные характеристики определенных процессов и не допускает ошибок при решении задач. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

Выполнение теста засчитывается на **базовом** уровне, если студент правильно ответил на ⅔ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, правильно характеризует процессы, явления, не допускает существенных ошибок при решении задач. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 27 до 34 баллов.*

Выполнение теста засчитывается на **пороговом** уровне, если студент правильно ответил от ½ до ⅔ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, при решении задач допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 20 до 26 баллов.*

Выполнение теста считается **неудовлетворительным**, если студент правильно ответил менее чем на половину вопросов теста, не знает определений понятий, не продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, при решении задач допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Примерный тест для экзамена

Утверждаю:
Зав. кафедрой ____ _____ ФИО
«____» _____ 20_ г.

Тест

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»[1]

Вопрос № 1. Переменный допуск расположения или формы, минимальное значение которого указывается в чертеже или технических требованиях и которое допускается превышать на величину, соответствующую отклонению действительного размера поверхности детали от проходного предела называют...

- независисмым
- проходным
- непроходным
- **зависимым**

Вопрос № 2. В международную систему единиц SI на сегодняшний день не входят …

- основные единицы
- **вспомогательные единицы**
- производственные единицы

Вопрос № 3. Какие эталоны передают информацию о размерах рабочим средствам измерения?

- **рабочие эталоны**
- рабочие средства измерения
- международные эталоны
- калибры

Вопрос № 4. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению.

[1] Правильные ответы выделены жирным шрифтом

- **нанесение знака поверки**
- нанесение знака утверждения типа
- выдача извещения о непригодности
- **выдача свидетельства о поверке**

Вопрос № 5. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением?

- **диапазон показаний**
- погрешность
- цена деления шкалы

Вопрос № 6. Какие технические средства предназначены для обнаружения физических свойств?

- **индикаторы**
- меры
- измерительные приборы
- средства измерения

Вопрос № 7. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений?

- при косвенных
- при многократных
- при однократных
- **при прямых**

Вопрос № 8. Какой документ является основным при выборе средств измерений для контроля параметров технологического процесса по точности?

- Технический регламент Таможенного союза
- **МИ 1967-89 «ГСИ. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений»**
- Федеральный закон № 162-ФЗ «О стандартизации»
- Сертификат соответствия на продукцию

Вопрос № 9. Назовите субъекты государственной метрологической службы.

- **РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЕ**
- **Государственный научный метрологический центр**
- **центры стандартизации, метрологии и сертификации**
- метрологическая служба предприятий

Вопрос № 10. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:

- **единица величины**
- размер
- показатель
- характеристика

Вопрос № 11. Какой нормативный акт устанавливает требования к компетентности испытательных лабораторий, проводящих испытания для целей сертификации?

Ответ: ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2019 «Общие требования к компетентности

испытательных и калибровочных лабораторий»

Вопрос № 12. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения

- **применение узаконенных единиц измерения**
- определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений
- проведение измерений компетентными специалистами
- **применение средств измерений, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам**

Вопрос № 13. Какой параметр технологического процесса относится к категории «наиболее важных» при метрологическом обеспечении производства?

- параметр, влияющий на себестоимость продукции незначительно
- **параметр, используемый для контроля характеристик готовой продукции и реализации функций аварийной защиты**
- параметр, измеряемый только для статистической отчетности
- параметр, не влияющий на качество продукции

Вопрос № 14. В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки.

- **обязательный характер**
- добровольный характер
- нет верного ответа

Вопрос № 15. Укажите задачи метрологии:

- **разработка и совершенствование средств и методов измерений и повышение их точности**
- **разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы**
- **совершенствование эталонов единиц величин для повышения их точности**

Вопрос № 16. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений:

- **диапазон показаний**
- единство измерений
- **цена деления**
- **предельная погрешность**

Вопрос № 17. Абсолютная погрешность измерения – это…

- **разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины**
- абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения
- составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода
- измерений
- все ответы верны

Вопрос № 18. Государственный метрологический надзор осуществляется:

- **на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности**
- на частных предприятиях, организациях и учреждениях
- на предприятиях, организациях и учреждениях федерального подчинения

Вопрос № 19. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводится с целью…

- определение состояния и правильности применения средств измерений
- контроль соблюдения метрологических правил и норм
- определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений
- **все ответы верны**

Вопрос № 20. Установите соответствие между обозначением и названием стандарта и его функциональным назначением в системе ЕСКД.

Ответ: ГОСТ 2.102-68 «Виды и комплектность конструкторских документов» - устанавливает, какие документы относятся к эксплуатационным (руководства, паспорта, формуляры и т.д.);
ГОСТ 2.114-95 «Технические условия» - определяет виды изделий (детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты) и правила их классификации;
ГОСТ 2.601-95 «Эксплуатационные документы» - устанавливает порядок разработки, оформления и обозначения Технических условий на продукцию;
ГОСТ 2.101-68 «Виды изделий» - устанавливает, что относится к конструкторским документам (чертежи, схемы, спецификации, ведомости) и определяет их комплектность.

Вопрос № 21. Расположите в хронологическом порядке этапы работы с результатами многократных измерений одной физической величины, систематизируя математические, логические и нормативные действия:

Ответ:

1. **Фиксация ряда полученных экспериментальных значений (n-измерений).**
2. **Проверка выборки на наличие грубых погрешностей (промахов) с использованием статистических критериев (например, критерий Романовского или Граббса).**
3. **Расчет среднего арифметического значения и оценки среднеквадратического отклонения.**
4. **Исключение систематической погрешности путем введения поправок (если известны паспортные данные СИ).**
5. **Сравнение полученного результата с нормой, установленной в технической документации (ТУ/ГОСТ/ГОСТ Р), и оформление протокола с выводом о годности/браке.**

Вопрос № 22. Установите последовательность действий при разработке системы менеджмента качества (СМК) и контроле готового изделия, систематизируя разнородные этапы (документацию, стандартизацию, испытания и юридические действия):

Ответ:

1. Анализ требований рынка и идентификация критических параметров качества продукции.
2. Разработка технических условий (ТУ) и стандарта организации на продукцию.
3. Сертификация системы менеджмента качества на соответствие требованиям ISO 9001.
4. Проведение приемочных испытаний опытного образца и проверка соответствия заявленным метрологическим характеристикам.

5. **Получение сертификата соответствия на серийную продукцию (или декларации о соответствии).**

Вопрос № 23. Расположите в правильной последовательности этапы внедрения метрологического обеспечения на производстве, начиная с формирования государственной политики и заканчивая действиями инженера на рабочем месте.

Ответ:

1. **Утверждение государственных первичных эталонов единиц величин.**
2. **Разработка и утверждение государственных поверочных схем для средств измерений (СИ) данного вида.**
3. **Составление локальной поверочной схемы предприятия на основе государственной.**
4. **Выбор конкретного рабочего СИ из Государственного реестра и его закупка.**
5. **Первичная поверка (или калибровка) СИ при вводе в эксплуатацию и составление графика его периодической поверки.**

Вопрос№ 24. Установите соответствие между видом профессиональной деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации и конечным результатом/документом, который оформляется по итогам этой деятельности.

Ответ: Государственный метрологический надзор за СИ - Предписание об устранении нарушений и акт проверки; Поверка рабочего средства измерений - Свидетельство о поверке; Статистическая обработка результатов прямых многократных измерений - Доверительный интервал и интервальная оценка измеряемой величины; Обязательная сертификация серийно выпускаемой продукции - Сертификат соответствия на партию продукции.

Вопрос № 25. Установите соответствие между измеряемой физической величиной (явлением), единицей ее измерения в СИ и типом средств измерений, используемых для ее воспроизведения при поверке.

Ответ: Сила электрического тока – Ампер, поверка выполняется с помощью меры электродвижущей силы (нормального элемента); Температура термодинамическая – Кельвин, поверка выполняется с помощью эталонных термометров (реперных точек); Напряжение электрическое – Вольт, поверка выполняется с помощью компаратора напряжения; Масса – Килограмм, поверка выполняется с помощью эталонных гирь.

Вопрос № 26. Установите соответствие между названием нормативного документа и его категорией.

Ответ: Международный стандарт (например, ISO) - Документ, разрабатываемый международными организациями; в РФ применяется добровольно, если не введен в действие как национальный стандарт, но часто является основой для гармонизации с мировыми требованиями; Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС) - Документ, имеющий прямое действие на всей территории ЕАЭС и обязательный для исполнения всеми участниками рынка; Национальный стандарт (ГОСТ Р) - Документ национального уровня, применяемый на добровольной основе, но являющийся доказательной базой для соблюдения ТР; Стандарт организации (СТО) - Документ добровольного применения, действующий только внутри конкретной организации для регламентации внутренних процессов;

Вопрос 27. Установите соответствие между видом сертификации и её характеристикой.

Ответ: Обязательная сертификация - Проводится для продукции, включенной в Единый перечень; оформляется сертификат соответствия обязательным требованиям ТР ТС; Добровольная сертификация - Проводится по инициативе заявителя для повышения

конкурентоспособности; оформляется сертификат соответствия на добровольной основе; Сертификация систем менеджмента качества - Проводится по схеме, включающей испытания в аккредитованной лаборатории и анализ состояния производства; оформляется сертификат на систему; Декларирование соответствия - Проводится на основе собственных доказательств заявителя; оформляется декларация о соответствии (без участия третьей стороны).

Вопрос № 28. Установите соответствие между видом погрешности и причиной её возникновения.
Ответ: Систематическая погрешность - Возникает из-за смещения нуля шкалы или неточности эталона; Случайная погрешность - Возникает из-за нестабильности условий измерения (вибрация, температура); Грубая погрешность (промах) - Возникает из-за резкого скачка напряжения или сбоя прибора.

Вопрос № 29. Установите соответствие между видом погрешности и способом её устранения.
Ответ: Систематическая погрешность - устраняется введением поправки или калибровкой; Случайная погрешность - уменьшается увеличением числа измерений; Грубая погрешность (промах) - устраняется исключением сомнительного результатов (промахов).

Вопрос № 30. Установите соответствие между видом контроля и объектом контроля.
Ответ: Государственный метрологический надзор - Деятельность аккредитованных поверочных лабораторий; Ведомственный метрологический контроль - Соблюдение правил применения СИ в подведомственных организациях; Поверка - Средства измерений в процессе эксплуатации; Калибровка - Определение реальных метрологических характеристик СИ.

Вопрос № 31. Установите соответствие между схемой сертификации и условиями её применения.
Ответ: Схема 1с - Для серийно выпускаемой продукции при наличии системы менеджмента качества; Схема 3с - Для партии продукции (единичной); Схема 4с - Для серийно выпускаемой продукции со сложной конструкцией; Схема 9с - Для продукции, поставляемой по импорту (при наличии сертификата страны-экспортера).

Вопрос № 32. Установите соответствие между видом документа и его назначением.
Ответ: Свидетельство о поверке - Документ о годности СИ к применению после поверки; Сертификат соответствия - Подтверждение соответствия продукции требованиям ТР ТС; Декларация о соответствии - Подтверждение соответствия на основе собственных доказательств.

Вопрос № 33. Установите соответствие между термином и его определением.
Ответ: Стандартизация - Деятельность по установлению правил и характеристик для добровольного многократного использования; Унификация - Приведение разнородных объектов к единообразию; Типизация - Разработка и установление типовых конструкций изделий; Агрегатирование - Создание изделий из стандартных взаимозаменяемых узлов.

Вопрос № 34. Расположите в правильной последовательности этапы проведения обязательной сертификации серийно выпускаемой продукции.
Ответ:

1. **Подача заявки в орган по сертификации.**
2. **Рассмотрение заявки и принятие решения по схеме сертификации.**
3. **Отбор образцов и проведение испытаний в аккредитованной лаборатории.**

4. **Анализ состояния производства (для большинства схем).**
5. **Выдача сертификата соответствия и регистрация в едином реестре.**
6. **Инспекционный контроль сертифицированной продукции (периодическая проверка).**

Вопрос № 35. Расположите в правильной последовательности этапы проведения метрологической экспертизы конструкторской или технологической документации.
Ответ:

1. **Анализ номенклатуры контролируемых параметров изделия.**
2. **Проверка правильности оформления размерностей и единиц величин в документации.**
3. **Проверка обоснованности выбора средств измерений для каждого параметра.**
4. **Оценка достаточности точности измерений (соотношение допуска и погрешности).**
5. **Составление заключения (протокола) метрологической экспертизы с рекомендациями.**

Вопрос № 36. Расположите в правильной последовательности этапы разработки локальной поверочной схемы для подразделения предприятия.
Ответ:

1. **Изучение государственной поверочной схемы для данного вида СИ.**
2. **Определение перечня рабочих СИ, используемых в подразделении.**
3. **Ранжирование СИ по точности и назначению (от эталонов предприятия к рабочим).**
4. **Установление разрядности и последовательности передачи размера единицы.**
5. **Графическое оформление поверочной схемы (схематическое изображение).**
6. **Согласование и утверждение локальной поверочной схемы руководителем организации.**

Вопрос № 37. Расположите в правильной последовательности этапы внедрения системы менеджмента качества (СМК) на предприятии в соответствии с ISO 9001.
Ответ:

1. **Проведение аудита текущего состояния процессов (диагностика).**
2. **Разработка политики и целей в области качества.**
3. **Разработка документированных процедур (регламентов, инструкций).**
4. **Обучение персонала и внедрение документированных процедур в деятельность.**
5. **Проведение внутреннего аудита СМК.**
6. **Анализ СМК со стороны руководства и корректирующие действия.**

Вопрос № 38. Какой вид метрологического контроля осуществляется на уровне государства и распространяется на деятельность аккредитованных поверочных лабораторий?
Ответ: Государственный метрологический надзор

Вопрос № 39. Какой нормативный документ регламентирует порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий в Российской Федерации?
Ответ: Федеральный закон № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»

Вопрос № 40. Какой нормативный правовой акт определяет правовые основы стандартизации в Российской Федерации?
Ответ: Федеральный закон № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»