

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Факультет среднего профессионального образования

Рег. № 7АСТ. 02-17

«30» 08 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета СПО

П.И. Фелонин

«30» * 2023 г.



ФГОС СПО 2014 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект контрольно-оценочных средств

учебной дисциплины

ОП.07 Метрология, стандартизация и подтверждение качества
основной профессиональной образовательной программы

по специальности **35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

Форма обучения Очная , заочная

Курс 3

Семестр 6

ОП.07 Метрология, стандартизация и подтверждение качества разработан на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (приказ от 07.05.2014 г., № 457) к содержанию и уровню подготовки выпускников по специальности **35.02.08 Электрifiкация и автоматизация сельского хозяйства** квалификации базовой подготовки **техник-электрик** и рабочего учебного плана, ученым советом Новосибирского ГАУ от «25» мая 2023г. протокол № 5

Разработчики:

Цой В.В. – преподаватель высшей квалификационной категории факультета
СПО ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Комплект контрольно-оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой методической комиссии преподавателей технологических дисциплин и профессиональных модулей

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Председатель цикловой
методической комиссии

Кривошекова Н.М.

ПОДПИСЬ

Комплект контрольно-оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии факультета СПО

Протокол № 1 от « 30 » 08 2023 г.

Заместитель председателя
методической комиссии

О.Л. Сошнина

ПОДПИСЬ

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части) ОК, ПК	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Метрология	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1-3.4, ПК 4.1-4.4	Наблюдение и оценка выполнения лабораторных и практических работ. Тестирование, письменные и устные формы опроса, экзамен.
	Тема 1.1. Общие сведения о метрологии		
	Тема 1.2. Физические величины и единицы их измерения		
	Тема 1.3. Классификация методов и средств измерений		
2	Раздел 2. Стандартизация		
	Тема 2.1. Система стандартизации Российской Федерации, национальные стандарты Российской Федерации		
	Тема 2.2. Документы в области стандартизации		
	Тема 2.3. Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов		
	Тема 2.4. Классификация и кодирование информации о товаре		
3	Раздел 3. Подтверждение качества		
	Тема 3.1. Системы сертификации		
	Тема 3.2. Сертификация продукции и услуг в Российской Федерации		
	Тема 3.3. Сертификация систем качества и производств. Сертификация персонала. Обеспечение качества подтверждения соответствия		

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Факультет среднего профессионального образования

Комплект задач по учебной дисциплине
ОП.07. Метрология, стандартизация и подтверждение качества

Тема 1.3. Классификация методов и средств измерений.

Задача 1.

Погрешность измерения напряжения ΔU распределена по нормальному закону, причем систематическая погрешность ΔU_c равна нулю, а σ равно 50 мВ.

Найдите вероятность того, что результат измерения U отличается от истинного значения напряжения $U_{и}$ не более чем на 120 мВ.

Решение. Из выражения $P_d = P[-\Delta_1 \leq \Delta \leq \Delta_2] = \frac{1}{2} \{ \Phi[(\Delta_2 - \Delta_c)/\sigma] + \Phi[(\Delta_1 + \Delta_c)/\sigma] \}$ (1) при $\Delta_c = 0$ и $\Delta_1 = \Delta_2$ следует, что $P_d = P[|\Delta| \leq \Delta_1] = \Phi(\Delta_1/\sigma)$. (2)

Воспользовавшись (2) и найдя по таблицам интеграл вероятности $\Phi(z)$, получим $P_d = P[|U - U_{и}| \leq 120] = \Phi(120/50) = 0,984$.

Задача 2.

Погрешности результатов измерений, произведенных с помощью амперметра, распределены по нормальному закону; σ равно 20 мА, систематической погрешностью можно пренебречь. Сколько независимых измерений нужно сделать, чтобы хотя бы для одного из них погрешность не превосходила ± 5 мА с вероятностью не менее 0,95?

Решение. Вероятность того, что при одном измерении погрешность не превзойдет ± 5 мА, равна $P = P[|\Delta| < 5] = \Phi(5/20) = 0,197$.

Вероятность того, что при n независимых измерениях ни одно из них не обеспечит погрешности, меньшей ± 5 мА, равна $(1 - P)^n = 0,803^n$. Следовательно, $0,803^n \leq 0,05$, Откуда $n \geq (\lg 0,05 / \lg 0,803) = 13,6$.

Так как число измерений n может быть только целым, то $n \geq 14$.

Задача 3.

В цепь с сопротивлением $R = 100$ Ом для измерения ЭДС E включили вольтметр класса 0,2 с верхним пределом измерения 3 В и внутренним сопротивлением $R_v = 1000$ Ом. Определите относительную методическую погрешность измерения ЭДС.

Решение. Напряжение, которое измеряет вольтметр, определяется по формуле

$$U_v = [E / (R + R_v)] R_v.$$

Относительная методическая погрешность измерения E равна

$$\delta_E = [(U_v - E) / E] 100 = - [R / (R + R_v)] 100 = - [100 / (100 + 1000)] 100 = - 9,1\%.$$

Задача 4.

В цепь с сопротивлением $R = 49$ Ом и источником тока с $E = 10$ В и $R_{вн} = 1$ Ом включили амперметр сопротивлением $R_I = 1$ Ом. Определите показания амперметра I и вычислите относительную погрешность δ его показания, возникающую из-за того, что амперметр имеет определенное сопротивление, отличное от нуля; классифицируйте погрешность.

Решение.

$$I = E / (R_{вн} + R + R_I) = 0,166 \text{ А} \approx 0,17 \text{ А}. \text{ Если } R_I = 0, \text{ то } I_0 = E / (R_{вн} + R) = 0,2 \text{ А}.$$

$$\text{Тогда } \delta = [(0,17 - 0,2) / 0,2] \cdot 100\% = - 15\%.$$

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» - составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.
- Оценка «хорошо» - составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
- Оценка «удовлетворительно» - задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.
- Оценка «неудовлетворительно» - задача решена неверно.

Составитель _____
подпись

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Факультет среднего профессионального образования

**Комплект заданий для устного опроса по дисциплине
ОП.07. Метрология, стандартизация и подтверждение качества**

Тема 2.1. Система стандартизации Российской Федерации, национальные стандарты Российской Федерации

1. Порядок разработки нового стандарта
2. Ее в первую очередь необходимо подать для проведения сертификации
3. сертификация, обеспечивающая подтверждение соответствия товара обязательным требованиям стандарта
4. орган по сертификации, имеющий свою испытательную лабораторию, который управляет системой сертификации и проводит надзор за ее деятельностью
5. комитет по подтверждению соответствия

Тема 2.2. Документы в области стандартизации

1. Что такое допуск и чем он характеризуется
2. Что такое нулевая линия
3. Что такое поле допуска
4. Что такое действительный размер и как определить годность детали
5. Что нужно указать в чертежном размере

Тема 2.4. Классификация и кодирование информации о товаре

1. Сдача и приемка разработки заказчику.
2. Процесс производства продукции. Основные стадии и этапы.
3. Постановка продукции. на производство.
4. Освоение промышленного производства. Установившееся производство.
5. Снятие продукции с производства.

Тема 3.1. Системы сертификации

1. Каковы критерии решения о контроле?
2. Что такое система контроля качества продукции?
3. Какова структура ОТК и какие задачи на него возлагают?
4. Определите основные элементы системы профилактики брака на предприятии.
5. Что такое технический контроль и каковы его задачи?

Тема 3.2. Сертификация продукции и услуг в Российской Федерации

1. Что вы понимаете под планированием качества?
2. В чем сущность процессов контроля качества?
3. Перечислите стадии процесса контроля.
4. По каким признакам различают виды контроля?
5. Что такое испытание? Какие виды испытаний вы знаете?

Критерии оценки:

– Оценка «отлично» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, доказательно раскрыты основные положения (свободно оперирует понятиями, терминами и др.) ; в ответе отслеживается чёткая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен техническим, грамотным языком: на возникшие вопросы преподавателя студент

давал чёткие, конкретные ответы, показывая умение выделять существенные и несущественные моменты материала.

– Оценка «хорошо» - если дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные моменты материала; ответ чётко структурирован, выстроен в логической последовательности, изложен техническим грамотным языком, однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.

– Оценка «удовлетворительно» - если дан не полный ответ на поставленный вопрос, логика и последовательность изложения ответа на вопросы билета имеют некоторые нарушения, допущены несущественные ошибки в изложении теоретического материала и употреблении терминов, в ответе не присутствуют доказательные доводы, сформированность умений показана слабо, речь неграмотная.

– Оценка «неудовлетворительно» - если дан не полный ответ на поставленный вопрос, логика и последовательность изложения имеют нарушения, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (фактах, терминах и др.); в ответе отсутствуют выводы, речь неграмотная; сформированность умений не показана.

Составитель _____
подпись

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Факультет среднего профессионального образования

**Комплект тестовых заданий по учебной дисциплине
ОП.07. Метрология, стандартизация и подтверждение качества**

Тема 1.1. Общие сведения о метрологии

1. Укажите цель метрологии:

- а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
- б) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- в) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
- г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- д) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

2. Укажите задачи метрологии:

- а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- б) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;
- в) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
- г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- д) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту; е) установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

- а) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- б) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
- в) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

- а) применение узаконенных единиц измерения;
- б) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
- в) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
- г) проведение измерений компетентными специалистами.

5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

- а) законодательная метрология; б) практическая метрология; в) прикладная метрология;
- г) теоретическая метрология; д) экспериментальная метрология.

6. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:

- а) законодательная метрология; б) практическая метрология; в) прикладная метрология;
- г) теоретическая метрология; д) экспериментальная метрология.

7. Укажите объекты метрологии:

- а) Ростехрегулирование; б) метрологические службы; в) нефизические величины;
- г) метрологические службы юридических лиц; д) продукция; е) физические величины.

8. Назовите субъекты государственной метрологической службы:

- а) Ростехрегулирование; б) Государственный научный метрологический центр;
- в) метрологическая служба отраслей; г) метрологическая служба предприятий;
- д) Российская калибровочная служба;

е) центры стандартизации, метрологии и сертификации.

Тема 1.2. Физические величины и единицы их измерения

1. Как называется качественная характеристика физической величины:

- а) величина; б) единица физической величины; в) значение физической величины;
г) размер; д) размерность

2. Как называется количественная характеристика физической величины:

- а) величина; б) единица физической величины;
в) значение физической величины; г) размер; д) размерность

3. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:

- а) действительное; б) искомое; в) истинное; г) номинальное; д) фактическое.

4. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:

- а) действительное; б) искомое; в) истинное; г) номинальное; д) фактическое.

5. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:

- а) величина; б) единица величины; в) значение физической величины;
г) показатель; д) размер.

6. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:

- а) внесистемная, б) дольная; в) системная; г) кратная; д) основная.

7. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:

- а) основная; б) производная; в) системная; г) кратная; д) дольная.

8. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины:

- а) внесистемная; б) дольная; в) кратная; г) основная; д) производная.

Тема 1.3. Классификация методов и средств измерений

1. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:

- а) вещественные меры; б) индикаторы; в) измерительные преобразователи;
г) стандартные образцы материалов и веществ; д) эталоны.

2. Укажите средства поверки технических устройств:

- а) измерительные системы; б) измерительные установки;
в) измерительные преобразователи; г) калибры; д) эталоны.

3. Какие требования предъявляются к эталонам:

- а) размерность; б) погрешность; в) неизменность; г) точность;
д) воспроизводимость; е) сличаемость.

4. Какие эталоны передают свои размеры вторичным эталонам:

- а) международные эталоны; б) вторичные эталоны; в) государственные первичные эталоны; г) калибры; д) рабочие эталоны;

5. В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:

- а) обязательный характер; б) добровольный характер; в) заявительный характер;
г) правильного ответа нет.

6. Какие эталоны передают информацию о размерах рабочим средствам измерения:

- а) государственные первичные эталоны; б) государственные вторичные эталоны;
в) калибры; г) международные эталоны; д) рабочие средства измерения;
е) рабочие эталоны.

7. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям:

а) поверка; б) калибровка; в) аккредитация; г) сертификация; д) лицензирование; е) контроль; ж) надзор.

8. Калибровка — это:

а) совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;

б) совокупность основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью;

в) Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

Критерии оценивания теста

Оценка по пятибалльной шкале	Количество правильно данных вопросов
«2» неудовлетворительно	менее 4 правильных ответов
«3» удовлетворительно	4 - 5 ответов
«4» хорошо	6 - 7 ответов
«5» отлично	8 правильных ответов

Составитель _____
подпись

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Факультет среднего профессионального образования

**Комплект вопросов для проведения экзамена по учебной дисциплине
ОП.07. Метрология, стандартизация и подтверждение качества**

Вопросы для экзамена (в форме собеседования)

1. Понятие науки метрологии.
2. Физические величины.
3. Виды и методы измерений.
4. Назначение средств измерений.
5. Основные понятия метрологии.
6. Правовые основы метрологии.
7. Государственные метрологические службы.
8. Система сертификации средств измерений.
9. Метрологические службы федеральных органов управления.
10. Измерение физических величин.
11. Поверка и калибровка измерительных систем.
12. Государственный метрологический контроль за средствами измерений.
13. Понятие единства измерений.
14. Единицы физических величин.
15. Классификация средств измерений по конструктивному исполнению.
16. Понятие о погрешности измерений. Погрешность результата измерения.
17. Факторы, влияющие на результаты измерений.
18. Метрологические характеристики средств измерений.
19. Основные положения, понятия и определения стандартизации.
20. Категории и виды стандартов.
21. Сущность, цели и задачи технического регулирования.
22. Службы стандартизации в организациях.
23. Комплексная стандартизация.
24. Международная и региональная стандартизация.
25. Элементарные и комплексные средства измерений.
26. Эталоны и их классификация.
27. Поверочные схемы и способы поверки средств измерений.
28. Основные термины и определения метрологии.
29. Обязанности метрологических служб предприятий.
30. Системы физических величин и их единиц измерения.
31. Общие сведения о системах единиц СГС, СГСЕ, СГСМ, МКГСС, МКСА.
32. Основные единицы СИ.
33. Производные единицы СИ. Внесистемные единицы СИ.
34. Общие сведения об измерительных преобразователях, измерительных приборах, измерительных установках, измерительных системах, измерительных принадлежностях.
35. Понятия об унификации и агрегатировании.
36. Цели и задачи стандартизации в современных условиях.
37. Виды национальных стандартов. Обозначение национального стандарта.
38. Категории нормативных документов и объекты стандартизации.
39. Этапы развития сертификации.
40. Нормативно-правовая база подтверждения соответствия.
41. Сертификация продукции и услуг.
42. Понятия в области подтверждения соответствия.
43. Общие сведения о структуре кодового обозначения классификатора стандартов.

44. Общероссийский классификатор стандартов (ОКС). Общероссийский классификатор продукции (ОКП).
45. Стандартизация маркировочных знаков на продукцию.
46. Знаки соответствия требованиям национальных стандартов.
47. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
48. Текстовые конструкторские и технологические документы.
49. Типы текстовых документов.
50. Перечень элементов электрической схемы.
51. Номиналы резисторов и конденсаторов. Шкала номинальных сопротивлений постоянных резисторов.
52. Штриховое кодирование информации. Понятие штрихового кода.
53. Цели и задачи подтверждения соответствия.
54. Классификация форм подтверждения соответствия.
55. Схемы подтверждения качества продукции.
56. Сертификационные испытания. Оформление сертификата.
57. Регистр системы качества. Организационная структура Регистра системы качества.
58. Этапы проведения работ по сертификации систем качества.
59. Сертификация экспертов. Деятельность экспертов.
60. Международные организации по сертификации.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей; полную степень обоснованности аргументов и обобщений, всесторонность раскрытия темы; наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению; устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует корректную аргументацию и систему доказательств, достоверные примеры, иллюстративный материал, литературные источники;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений; достаточную степень обоснованности аргументов и обобщений; способность к обобщению, устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует достоверные примеры, иллюстративный материал;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует: недостаточное знание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Нарушает устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует достоверные примеры;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует: незнание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Не соблюдает логичность и последовательность изложения материала, устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Использует недостоверные примеры.

Составитель _____
подпись