

МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И КОММУНИКАЦИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
ИМЕНИ МУХАММАДА АЛ ХОРАЗМИИ

Кафедра “Системы энергоснабжения”

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

По предмету

“МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ”

для всех специальностей заочного отделения

Ташкент 2021

Авторы: Абдуллаева С.М., Амурова Н.Ю., Борисова Е.А..
«Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине
«Метрология, сертификация и стандартизация» для заочного
отделения»». ЛТУИТ. 65 с. Ташкент, 2021

Пособие представляет собой руководство к выполнению практических работ по курсу «Метрология, сертификация и стандартизация» для студентов всех специальностей заочного отделения университета. В пособии содержится описание 3 практических работ по разделам курса: указаны общие сведения, порядок расчета.

ВВЕДЕНИЕ

С развитием экономических отношений и выходом Узбекистана на мировой рынок значение стандартизации, сертификации и метрологии в науке, производстве и технике значительно возросло, что способствовало формированию новых взглядов на их роль в обеспечении качества и безопасности производимых товаров и услуг.

Нацеленность Узбекистана на вступление во Всемирную торговую организацию заставляет нас вырабатывать и внедрять методы и принципы стандартизации, метрологии и сертификации, гармонизированные с международными правилами и нормами. При использовании стандартов, методов испытаний, процедур сертификации, подтверждающих выполнение требований стандартов, согласованных на международном уровне, на мировом рынке создаётся общая основа для обмена товарами и услугами, построенная на доверии между продавцами и покупателями.

Целями проведения практических занятий по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

Дисциплина ведется с учетом межпредметных связей с такими дисциплинами как «Физика», «Математика», «Инженерная графика», «Техническая механика», «Экономика отрасли».

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является общепрофессиональной, устанавливающей базовые знания для получения профессиональных знаний и умений.

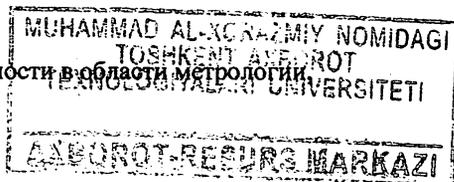
В результате изучения практических работ по данной учебной дисциплины студент должен:

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 постановке метрологического обеспечения на производстве и мониторинге;

знать:

- объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связанные с реализацией профессиональных функций по метрологии, стандартизации и сертификации, правовые основы, основные понятия и определения;

- 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;

- управлять системой менеджмента качества стандартов серии 9000;

- пользоваться системой стандартов в целях сертификации продукции, процессов и услуг в области машиностроения.

Проведению практических занятий предшествует устный опрос студентов: выборочный или сплошной.

При выполнении практических работ студентам необходимо закрепить:

- приобретённые на лекциях теоретические знания, научиться применять законодательную базу при решении задач, возникающих в практической деятельности специалистов среднего звена;

- ознакомиться с различными сертификатами соответствия продукции; изучить требования к форме сертификата соответствия и правила его заполнения, так как проверка подлинности и правильности заполнения сертификата является одной из форм входного контроля качества продукции, поступающей в организации сферы услуг;

- изучить схемы сертификации продукции и декларирования соответствия;

- ознакомиться с различными категориями и видами стандартов.

Для проведения практических занятий используются:

- законы Республики Узбекистан в области «Метрологии, стандартизации и сертификации»;

- технические регламенты;

- национальные стандарты;

- стандарты организаций;

- правила, рекомендации и нормы;

- сертификаты соответствия;

- декларации о соответствии.

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» является важной составной частью программы подготовки специалистов в сфере телекоммуникации.

Условия выполнения практических работ

Методические пособия для проведения практических работ состоят из:

- теоретической части, где систематизированы основные теоретические понятия необходимые для проведения работы;

– практической части, где сформулированы задания, которые необходимо выполнить в ходе работы;

– списка контрольных вопросов, ответы на которые позволяют подготовиться к защите отчета по выполненной лабораторной работе;

– списка литературы (в случае необходимости);

Для успешного выполнения практических работ студент должен ознакомиться с теоретической частью, примерами и условиям выполнения заданий. По окончании работы студент должен оформить отчет о ее выполнении. Студент обязан оформить и представить отчет о выполнении работы в день ее выполнения.

Требования к выполнению и оформлению практической работы

- Практическая работа выполняется в тетради для практических работ.

- Индивидуальный вариант практической работы студента должен соответствовать номеру списка в журнале. В начале работы указывается номер варианта, затем текст задачи и решение задачи. При необходимости записи сопровождаются схемами, рисунками, таблицами.

- Графическая часть практической работы выполняется аккуратно, с использованием чертёжных инструментов. На рисунках (схемах) необходимо нанести известные и искомые параметры.

- При возврате практической работы студент должен ознакомиться с ошибками и выполнить рекомендации преподавателя. Работа над ошибками выполняется в той же тетради и сдается на проверку повторно.

Оценка за практическую работу складывается на основании проверки следующих критериев:

- правильного выполнения работы;

- оформления работы;

- срока сдачи работы;

- защиты.

Практическая работа, выполненная небрежно, не по своему варианту возвращается студенту без проверки.

Студенты, не выполнившие практические работы по дисциплине, к экзамену не допускаются.

Критерии оценки практических работ

Оценка «отлично»: правильно выполнены все задания практической работы, правильно даны ответы на все контрольные вопросы, своевременно предоставлен отчет о выполнении работы.

Оценка «хорошо»: правильно выполнены все задания практической работы, правильно даны ответы на все контрольные вопросы, несвоевременно предоставлен отчет о выполнении работы, либо в случае своевременного предоставления отчета, но с наличием несущественных ошибок в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы, не противоречащим основным понятиям дисциплины.

Оценка «удовлетворительно»: выполнены не все задания практической работы, даны ответы не на все контрольные вопросы, имеются ошибки в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы, несвоевременно предоставлен отчет о выполнении работы; либо в случае своевременного предоставления отчета, но при наличии грубых ошибок в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы, противоречащих или искажающих основные понятия дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно»: выполнены все задания практической части практической работы, даны ответы на все контрольные вопросы, имеются грубые ошибки в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы, противоречащие или искажающие основные понятия дисциплины; отчет о выполнении работы не предоставлен; либо в случае своевременного предоставления отчета, но отсутствием более 50% выполненных практических заданий и/или ответов на контрольные вопросы.

МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И КОММУНИКАЦИОННЫХ СЛУЖБ УЗБЕКИСТАНА

ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
ИМЕНИ МУХАММАДА АЛ-ХОРАЗМИ

Кафедра “Системы энергообеспечения”

Практическое задание №1

По предмету

“Метрология, стандартизация и сертификация”

Выполнил (а) _____

Ф.И.О студента.

Группа _____

Принял (а): _____

Ташкент 202_

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (ПРАКТИКА)

По предмету “Метрология, стандартизация и сертификация”

1 - таблица

Тема:	<i>Основные понятия метрологии</i>
Цель работы:	<i>Изучение основных понятий и определений</i>
Литературы:	<p><i>1. Мишин В.М. «Метрология, стандартизация и сертификация» М., ЮНИТИ-ДАНА, 2009..</i></p> <p><i>2. Toru Yoshizawa, Handbook of optical metrology, 2008.</i></p>
Продолжительность	<i>часов.</i>
Последовательность выполнения задания	<p><i>Ответы на теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Выполнение практического задания .</i></p> <p><i>1. Подготовка отчета.</i></p>

2 - таблица

Номер варианта	Номера теоретических вопросов
№ 1.	41, 91.
№ 2.	42, 92.
№ 3.	43, 93.
№ 4.	44, 94.
№ 5.	45, 95.
№ 6.	46, 96.
№ 7.	47, 97.
№ 8.	48, 98.
№ 9.	49, 99.
№ 10.	50, 100.

№ 11.	20, 70.
№ 12.	21, 71.
№ 13.	22, 72.
№ 14.	23, 73.
№ 15.	24, 74.
№ 16.	25, 75.
№ 17.	26, 76.
№ 18.	27, 77
№ 19.	28, 78
№ 20.	29, 79.
№ 21.	30, 80.
№ 22.	31, 81.
№ 23.	32, 82.
№ 24.	33, 83.
№ 25.	34, 84.
№ 26.	34, 85.
№ 27.	36, 86.
№ 28.	37, 87.
№ 29.	38, 88.
№ 30.	39, 89.
№ 31.	20, 70.
№ 32.	1, 51.
№ 33.	2, 52.
№ 34.	3, 53.
№ 35.	4, 54.
№ 36.	5, 55.
№ 37.	6, 56.
№ 38.	7, 57.
№ 39.	8, 58.

№ 40.	9, 59.
№ 41.	10, 60.
№ 42.	11, 61.
№ 43.	12, 62.
№ 44.	13, 63.
№ 45.	14, 64.
№ 46.	15, 65.
№ 47.	16, 66.
№ 48.	17, 67.
№ 49.	18, 68.
№ 50.	19, 69.

1. Теоретические вопросы:

1. Виды и методы измерений
2. Государственная система обеспечения единства измерений?
3. Государственный метрологический контроль и надзор.
4. Дайте определение «Физической величине».
5. Дайте определение измерительного преобразователя, измерительного прибора, измерительной системы и установки.
6. Дайте определение метрологии, единство измерений и обеспечения единства измерений.
7. Дайте определение характеристикам средств измерений: Чувствительности и надежности.
8. Документы, относящиеся к области стандартизации.
9. Достоинства и недостатки магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и индукционных измерительных механизмов.
10. Достоинства международной системы единиц

11. Задачи метрологического обеспечения испытаний продукции для целей подтверждения соответствия.
12. Знаки подтверждения соответствия.
13. Значение стандартов в оценке качества продукции и услуг.
14. Значение технического регулирования в управлении качеством продукции.
15. Измерения и их классификация?
16. Как определяется вероятная погрешность результаты измерений?
17. Как осуществляется контроль безопасности продукции процессов и услуг в Республике Узбекистан?
18. Какая организация координирует деятельность хозяйствующих субъектов республики в области стандартизации, метрологии и сертификации?
19. Какая разница между истинным и действительным значением физической величины?
20. Какая разница между поверкой и калибровкой средств измерений?
21. Какая разница между прямым и косвенным измерением?
22. Какие виды поверок вы знаете?
23. Какие вы знаете виды мер?
24. Какие меры приняты в республике для развития стандартизации?
25. Какие объекты являются объектами окружающей среды?
26. Какие правила оговорены в законе «о карантине растений»?
27. Какие приборы называется аналоговыми измерительными приборами?
28. Какие цели и задачи государственного надзора?
29. Какой порядок обработки отзывов и составления окончательной редакции проекта стандарта?
30. Какую работу ведут государственные органы управления Госархитекстрой, Госкомприрода, Минздрав в области стандартизации?

31. Какую работу выполняет центр национальных эталонов?
32. Классификация измерений.
33. Классификация погрешностей
34. Классификация средств измерений
35. Классификация электромеханических измерительных механизмов.
36. Классификация эталонов.
37. Межгосударственная система стандартизации.
38. Международная система единиц.
39. Международное сотрудничество в области метрологии.
40. Методы измерений?
41. Методы уменьшения систематической погрешности
42. Метрологическая экспертиза конструкторской и технической документации.
43. Метрологические свойства средств измерений?
44. Метрологические службы Республики Узбекистан?
45. Минимально необходимые требования технических регламентов.
46. Назовите основные метрологические свойства средств измерений.
47. Назовите семь основных единиц системы СИ.
48. Напишите формулу вращающего момента для электромеханических приборов.
49. Направления совершенствования метрологической деятельности.
50. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
51. Обозначение классов точности.
52. Объекты технических условий.
53. Объекты технического регулирования.
54. Объясните нормальный закон распределения случайных погрешностей
55. Объясните о совокупных и совместных измерениях.

56. Объясните принцип работы индукционных измерительных механизмов.
57. Объясните принцип работы магнитоэлектрических измерительных механизмов.
58. Объясните принцип работы электродинамических измерительных механизмов.
59. Объясните принцип работы электромагнитных измерительных механизмов
60. Объясните структурную схему электромеханический прибора.
61. Объясните, что такое инструментальная методическая и субъективная погрешности.
62. Объясните, что такое класс точности средств измерений.
63. Объясните, что такое утверждение типа средств измерений.
64. Определение метрологии.
65. Определения терминов: измерение, испытание, единство измерений, физическая величина, средство измерения, эталон, поверка, калибровка, погрешность.
66. Организация и порядок проведения метрологической аттестации средств измерений.
67. Органы и службы по стандартизации Республики Узбекистан
68. Основное содержание государственной проверки.
69. Основные документы Государственной системы измерений?
70. Основные задачи метрологической службы предприятия.
71. Основные метрологические характеристики методов выполнения измерений.
72. Основные определения в области метрологии?
73. Основные характеристики измерений: погрешность абсолютная, относительная, систематическая и др.?
74. Основы методики проведения измерений.
75. Преимущества системы «СИ» перед другими системами единиц?

76. Приведите примеры о методах измерений.
77. Применение международных стандартов в Республики

Узбекистан

78. Принципы технического регулирования.
79. Причины появления погрешностей
80. Различие в назначении рабочих средств измерений и эталонов.
81. Размерность физической величины.
82. Расскажите о восьми принципах менеджмента качества.
83. Расскажите о существующих методах измерений.
84. Расскажите об организационной структуре агентства

«Узстандарта»

85. Роль технического регулирования в устранении барьеров в международной торговле.
86. Систематические и случайные погрешности. Методы их исключения.
87. Системы единиц физических величин.
88. Специальные требования технических регламентов: виды, условия применения.
89. Технический регламент: понятие, формы принятия, условия применения, виды.
90. Требования технических регламентов.
91. Условия обеспечения единства измерений.
92. Физические величины и системы физических величин?
93. Цели и задачи метрологического обеспечения производства.
94. Цель обработки результатов измерений?
95. Цель поверки и калибровки средств измерений.
96. Чем заключается роль измерительной цепи, и измерительный механизм.
97. Что такое вариация показаний?
98. Что такое дисперсия ряда наблюдений?

99. Что такое математическое ожидание?

100. Что такое методика выполнения измерений?

Вариант № _____, номер вопроса: _____

Вопрос:

Ответы на 1-вопрос

Вариант № _____, номер вопроса: _____

Вопрос:

Ответы на 2-вопрос

I. Практическое задание

Пример. Приставки для образования кратных и дольных единиц.

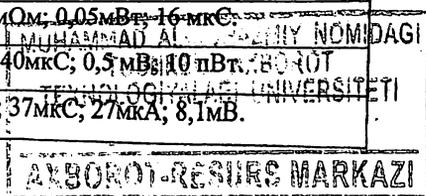
3 - таблица

Т [Тера] = 10^{12} Г [Гига] = 10^9 М [Мега] = 10^6 К [Кило] = 10^3 Г [Гекто] = 10^2	К > 0 - кратные	д [деце] = 10^{-1} с [санти] = 10^{-2} м [милли] = 10^{-3} мк [микро] = 10^{-6} н [нано] = 10^{-9}	К < 0 - дольные
---	-----------------	--	-----------------

Приведенные значения физических единиц представьте в виде кратных и дольных единиц.

4 - таблица

№ задачи	Единицы
№ 1.	0,008В; 0,31·10 ⁻³ Ф; 0,15·10 ¹⁰ Гц; 18·10 ⁶ С; 0,03·10 ⁻⁷ А.
№ 2.	0,00000038Гн; 0,05·10 ⁵ В; 0,8·10 ⁻¹¹ Вт; 20·10 ⁵ Ом; 0,0000005С.
№ 3.	2720000Вт; 0,000025А; 11500000 Ом; 1200Гц; 0,00007Ф.
№ 4.	0,05·10 ⁵ Вт; 4·10 ⁻⁸ А; 13·10 ⁷ Ом; 0,00000018Ф; 0,00000001Гн.
№ 5.	38200000 Ом; 14300000 Гц; 0,007А; 0,0000000025Ф; 0,000000008С.
№ 6.	0,01·10 ⁷ В; 35·10 ⁻⁸ Ф; 2·10 ⁻⁴ А; 0,1·10 ⁸ Ом; 0,0000005С;
№ 7.	12·10 ⁻⁷ Ф; 120·10 ⁵ Ом; 0,0000003С; 0,00000222В; 3·10 ⁻⁴ Гн;
№ 8.	0,008В; 0,31·10 ⁻⁴ Ф; 0,15·10 ¹⁰ Гц; 18·10 ⁻⁸ С; 0,03·10 ⁻⁷ А.
№ 9.	2·10 ⁻⁸ А; 12·10 ⁻¹² Гн; 138·10 ⁸ Ом; 0,5·10 ⁻⁵ Вт; 0,0000000001С.
№ 10.	0,00090749Ф; 0,0000848·10 ¹⁰ В; 1,2·10 ⁻⁷ А; 8·10 ⁸ Ом; 10 ⁶ Ом.
№ 11.	50 мкА; 10пФ; 1мОм; 0,05мВт; 16мкС.
№ 12.	55 кОм; 120 мГн; 40мкС; 0,5мВ; 10пВт.
№ 13.	33,2 кГц; 1,73мВт; 37мкС; 27мкА; 8,1мВ.



№ 14.	23мкС; 18кОм; 1,4мВ; 2700мВт; 3,71мГц.
№ 15.	5кОм; 120мГц; 40мкС; 0,5мВ4 10кВт.
№ 16.	Значение напряжения $U=0.5В$ представьте в милливольтах (мВ) и микровольтах (мкВ) .
№ 17.	Значение емкости $C=25$ нФ представьте в микрофарадах (мкФ), пикофарадах (пФ) и фарадах (Ф).
№ 18.	Значение напряжений представьте в вольтах а) $U=6,3$ мВ; б) $U=47$ мкВ.
№ 19.	Значение времени $t=0,15С.$ представьте в миллисекундах (мс) и микросекундах (мкС)
№ 20.	Значение частоты $f=40$ кГц представьте в герцах (Гц) и мегагерцах(мГц).
№ 21.	56010000 Ом; 98300000 Гц; 0,007А; 0,00000025Ф; 0,00008С.
№ 22.	$0,01 \cdot 10^{10}В$; $35 \cdot 10^{-6}Ф$; $2 \cdot 10^{-2}А$; $0,1 \cdot 10^{12} Ом$; 0,00005С;
№ 23.	$12 \cdot 10^{-11}Ф$; $120 \cdot 10^8 Ом$; 0,00003С; 0,000002322В; $3 \cdot 10^{-5} Гн$;
№ 24.	0,00008В; $0,331 \cdot 10^{-6}Ф$; $0,15 \cdot 10^{12}Гц$; $18 \cdot 10^{-8} С$; $0,03 \cdot 10^{-7} А.$
№ 25.	500 мкА; 1000пФ; 1123мОм; 0,0005мВт; 12366 мкС.
№ 26.	23563мкС; 1800кОм; 1,400мВ; 2756800мВт; 3,071мГц.
№ 27.	38200000 Ом; 14300000 Гц; 0,007А; 0,0000000025Ф; 0,00000008С.
№ 28.	$0,01 \cdot 10^7В$; $35 \cdot 10^{-8}Ф$; $2 \cdot 10^{-4}А$; $0,1 \cdot 10^8 Ом$; 0,0000005С;
№ 29.	$12 \cdot 10^{-7}Ф$; $120 \cdot 10^5 Ом$; 0,0000003С; 0,00000222В; $3 \cdot 10^{-4} Гн$;
№ 30.	0,008В; $0,31 \cdot 10^{-4}Ф$; $0,15 \cdot 10^{10}Гц$; $18 \cdot 10^{-8} С$; $0,03 \cdot 10^{-7} А.$
№ 31.	$2 \cdot 10^{-8} А$; $12 \cdot 10^{-12}Гн$; $138 \cdot 10^8 Ом$; $0,5 \cdot 10^{-5}Вт$; 0,0000000001С.
№ 32.	0,00090749Ф; $0,0000848 \cdot 10^{10}В$; $1,2 \cdot 10^{-7}А$; $8 \cdot 10^8 Ом$; $10^6 Ом.$
№ 33.	50 мкА; 10пФ; 1мОм; 0,05мВт; 16 мкС.
№ 34.	55 кОм; 120 мГц; 40мкС; 0,5 мВ; 10 пВт.
№ 35.	33,2 кГц; 1,73мВт; 37мкС; 27мкА; 8,1мВ.
№ 36.	23мкС; 18кОм; 1,4мВ; 2700мВт; 3,71мГц.

№ 37.	5кОм; 120мГц; 40мкС; 0,5мВ4 10кВт.
№ 38.	Значение напряжения $U=0.5В$ представьте в милливольтах (мВ) и микровольтах (мкВ) .
№ 39.	Значение емкости $C=25 нФ$ представьте в микрофарадах (мкФ), пикофарадах (пФ) и фарадах (Ф).
№ 40.	Значение напряжений представьте в вольтах а) $U=6,3 мВ$; б) $U=47 мкВ$.
№ 41.	Значение времени $t=0,15С$. представьте в миллисекундах (мс) и микросекундах (мкС)
№ 42.	Значение частоты $f=40 кГц$ представьте в герцах (Гц) и мегагерцах(мГц).
№ 43.	560100000 Ом; 98300000 Гц; 0,007А; 0,00000025Ф; 0,00008С.
№ 44.	$0,01 \cdot 10^{10}В$; $35 \cdot 10^{-6}Ф$; $2 \cdot 10^{-2}А$; $0,1 \cdot 10^{12} Ом$; 0,00005С;
№ 45.	$12 \cdot 10^{-11}Ф$; $120 \cdot 10^8 Ом$; 0,00003С; 0,000002322В; $3 \cdot 10^{-5} Гн$;
№ 46.	0,00008В; $0,331 \cdot 10^{-5}Ф$; $0,15 \cdot 10^{12}Гц$; $18 \cdot 10^{-8} С$; $0,03 \cdot 10^{-7} А$.
№ 47.	500 мкА; 1000пФ; 1123мОм; 0,0005мВт; 12366 мкС.
№ 48.	23563мкС; 1800кОм; 1,400мВ; 2756800мВт; 3,071мГц.
№ 49.	560100000 Ом; 98300000 Гц; 0,007А; 0,00000025Ф; 0,00008С.
№ 50.	$0,01 \cdot 10^{10}В$; $35 \cdot 10^{-6}Ф$; $2 \cdot 10^{-2}А$; $0,1 \cdot 10^{12} Ом$; 0,00005С;

Ответы:

III. Подготовка отчета.

При подготовке отчета необходимо обратить внимание на:

1. Титульный лист (см. приложение1).
2. Заполнять задание без изменения формы.
3. Ответить на теоретические вопросы.
4. Выполнение практического задания.
5. Дать заключения по выполненным работам. (см.приложение2).
6. Список использованной литературы
- 7.Критерии оценки (задание №1 – 6 баллов).

Полностью выполнить работу, соблюдая необходимую последовательность действий	0.5 ball
Самостоятельное рассуждение по данному заданию при понимании его смысла	0.5 ball
Качество оформления (последовательность, логичность)	0.5 ball
Наличие в расчетах единиц измерения	0.5 ball
Наличие целей, основных понятий и представлений	0.5 ball
Выполнение задач по варианту	0.5 ball
Теоретическая защита практического задания (самостоятельное заключение и принятие решения, умение творчески мыслить, самостоятельно вести обсуждение , понимание тем данного задания, знание, умение представить полученные результаты)	3 ball

Общий балл по науке: всего 100 баллов

Во время курса метрология студенты оцениваются по 100-балльной шкале. Из них 27% отводится на результаты освоения лекции, 23% на результаты практических заданий и 50% на итоговый контроль. Студенты, набравшие меньше 30 баллов по текущему и промежуточному баллам, к

итоговому контрольному экзамену не допускаются. Считается, что студент, набравший 30 или более баллов на итоговом тесте, освоил предмет.

Приложение 2

Заключение по выполненным работам.

Список использованной литературы

МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И КОММУНИКАЦИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
ИМЕНИ МУХАММАДА АЛ-ХОРАЗМИИ

Кафедра “Системы энергоснабжения ”

Практическое задание №2

По предмету

“Метрология, стандартизация и сертификация”

Выполнил (а) _____

Ф.И.О студента.

Группа _____

Принял (а): _____

Ташкент 202_



По предмету “Метрология, стандартизация и сертификация”

1 - таблица

Тема:	<i>Основные понятия метрологии</i>
Цель работы:	<i>Изучение основных понятий и определений</i>
Литературы:	<i>1. Мишин В.М. «Метрология, стандартизация и сертификация» М., ЮНИТИ-ДАНА, 2009.. 2. Toru Yoshizava, Handbook of optical metrology, 2008. 3. http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/Metrologiya/teory/leksi.htm</i>
Продолжительность:	<i>часов</i>
Последовательность выполнения задания	<i>IV. Ответы на теоретические вопросы. V. Выполнение практического задания . VI. Подготовка отчета.</i>

2 - таблица

№	Номер варианта	Номера теоретических вопросов
1.	№ 1.	1, 51.
2.	№ 2.	2, 52.
3.	№ 3.	3, 53.
4.	№ 4.	4, 54.
5.	№ 5.	5, 55.
6.	№ 6.	6, 56.
7.	№ 7.	7, 57.
8.	№ 8.	8, 58.
9.	№ 9.	9, 59.

10.	№ 10.	10, 60.
11.	№ 11.	11, 61.
12.	№ 12.	12, 62.
13.	№ 13.	13, 63.
14.	№ 14.	14, 64.
15.	№ 15.	15, 65.
16.	№ 16.	16, 66.
17.	№ 17.	17, 67.
18.	№ 18.	18, 68.
19.	№ 19.	19, 69.
20.	№ 20.	20, 70.
21.	№ 21.	21, 71.
22.	№ 22.	22, 72.
23.	№ 23.	23, 73.
24.	№ 24.	24, 74.
25.	№ 25.	25, 75.
26.	№ 26.	26, 76.
27.	№ 27.	27, 77.
28.	№ 28.	28, 78.
29.	№ 29.	29, 79.
30.	№ 30.	30, 80.
31.	№ 31.	31, 81.
32.	№ 32.	32, 82.
33.	№ 33.	33, 83.
34.	№ 34.	34, 84.
35.	№ 35.	34, 85.
36.	№ 36.	36, 86.
37.	№ 37.	37, 87.
38.	№ 38.	38, 88.

39.	№ 39.	39, 89.
40.	№ 40.	40, 90.
41.	№ 41.	41, 91.
42.	№ 42.	42, 92.
43.	№ 43.	43, 93.
44.	№ 44.	44, 94.
45.	№ 45.	45, 95.
46.	№ 46.	46, 96.
47.	№ 47.	47, 97.
48.	№ 48.	48, 98.
49.	№ 49.	49, 99.
50.	№ 50.	50, 100.

I. Теоретические вопросы:

1. В чем заключается единство измерений?
2. В чем заключается калибровка средств измерений?
3. В чем заключается метрологическая экспертиза нормативно-технической документации?
4. В чем заключается нормирование метрологических характеристик средств измерений?
5. В чем заключаются принципы оценивания погрешностей?
6. В чем смысл введения понятий предельных значений абсолютной, относительной и приведенной погрешности?
7. В чем состоит государственный метрологический надзор и контроль?
8. В чем состоит метод линеаризации и как он используется для обработки результатов нелинейных косвенных измерений?

9. В чем состоит суть метода двухтактного интегрирования и каковы его достоинства?
10. Государственная система стандартизации. Закон Республики Узбекистан "О Стандартизации".
11. Дайте определение понятию "грубая погрешность". В чем причина появления грубой погрешности?
12. Дайте определение понятию "инструментальная погрешность", поясните причины их появления и особенности.
13. Дайте определение понятию "методическая погрешность", поясните причины появления и особенности методических погрешностей.
14. Дайте определение понятию "средство измерений".
15. Дайте определение понятиям "истинное значение" и "действительное значение" измеряемой физической величины. В чем состоит существенное отличие этих понятий?
16. Дайте определение понятиям "неисправленный результат", "исправленный результат", "поправка".
17. Дайте определение понятиям "предел допускаемой основной погрешности" и "класс точности" средства измерений.
18. Дайте определение понятиям "принцип измерения" и "метод измерения". Чем различаются эти понятия?
19. Дайте определение понятиям "результат измерения" и "погрешность измерения".
20. Дайте определение системы единиц физических величин. Приведите примеры основных и производных физических величин и единиц.
21. Дайте определение случайной составляющей погрешности измерения.
22. Дайте определение технического регламента и стандарта.
23. Дайте определение физической величины. Приведите примеры величин, принадлежащих к различным группам физических процессов.

24. Дайте определения понятиям "систематическая погрешность" и "случайная погрешность". В чем принципиальная разница между ними?

25. Дайте определения прямых, косвенных, совместных и совокупных измерений. Приведите примеры измерений каждого вида.

26. Как в комбинированных приборах осуществляется преобразование напряжений переменного тока в напряжение постоянного тока?

27. Как выбирается нормирующая величина N при определении приведенной погрешности для присвоения средству измерения класса точности.

28. Как обеспечивается расширение предела измерения в n – раз у амперметров?

29. Как обеспечивается расширение предела измерения в n – раз у вольтметров?

30. Как обрабатываются результаты линейных косвенных измерений?

31. Как обрабатываются результаты однократных измерений с приближенным оцениванием погрешностей?

32. Как обрабатываются результаты однократных измерений с точным оцениванием погрешностей?

33. Как обрабатываются результаты совместных измерений.

34. Как описывается и где используется семейство распределений Стьюдента?

35. Как оценивают результат при неравноточных измерениях?

36. Как по классу точности измерительного прибора оценить пределы основной допускаемой абсолютной и относительной погрешностей результата измерения?

37. Какая форма представления результата (с использованием точечных или интервальных оценок случайной погрешности) предпочтительна и почему?

38. Какие виды законов распределения Вам известны?

39. Какие организации содействуют взаимному признанию национальных сертификатов поверки и калибровки средств измерений в странах-членах ЕС?

40. Какие средства измерений относятся к элементарным? Какие функции они выполняют? Почему они называются элементарными?

41. Какие средства измерений подлежат поверке, а какие подвергаются калибровке?

42. Какие страны объединяет ЕВРОМЕТ?

43. Какие типы измерительных преобразователей Вы знаете? Для чего предназначены аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи?

44. Каким образом классифицируются средства измерений? Приведите классификацию средств измерений по функциональному назначению.

45. Каковы задачи Госстандарта Рес.Узб. в сфере метрологии?

46. Каковы основные функции Государственной метрологической службы?

47. Каковы цели национальной системы стандартизации?

48. Какой организацией разработана международная система единиц?

49. Категории и виды стандартов.

50. Кем контролируется деятельность по метрологии в Венгрии?

51. Классы точности измерительных приборов, их метрологические характеристики, классификация измерительных приборов.

52. Назовите виды технических регламентов и объясните в чем различие между ними.

53. Назовите методы стандартизации и объясните суть каждого метода.

54. Назовите основные виды поверок средств измерений.

55. Назовите основные принципы государственных испытаний средств измерений.

56. Назовите основные принципы технического регулирования и стандартизации.

57. Назовите приведенные значения физических величин, используя кратные и дольные приставки: $5,3 \cdot 10^{13}$ Ом; $10,4 \cdot 10^{13}$ Гц; $2,56 \cdot 10^7$ Па; $4,67 \cdot 10^4$ Ом; 0,067 м; 0,098 с; $7,65 \cdot 10^{-3}$ с; $3,34 \cdot 10^{-6}$ Ф; $45,6 \cdot 10^{-9}$ с; $12,3 \cdot 10^{-13}$ Ф.

58. Назовите способы выявления переменных систематических погрешностей.

59. Назовите способы выявления постоянных систематических погрешностей.

60. Назовите форму государственного метрологического контроля в Германии.

61. О стандартизации, ее цели и задачи.

62. Основные термины, характеристики и способы стандартизации.

63. От чего зависит выбор формы представления пределов основной допускаемой погрешности?

64. Ошибки измерений и их классификация.

65. Перечислите источники систематических погрешностей. Приведите классификацию их по причине возникновения.

66. Перечислите правила округления результатов измерений.

67. Перечислите признаки, по которым могут быть классифицированы измерения. Расскажите о классификации измерений по каждому из названных признаков.

68. Перечислите свойства интегральной и дифференциальной функций распределения случайной величины.

69. Перечислите этапы обработки результатов прямых многократных измерений.

70. По каким признакам классифицируют методы измерений? Какие методы измерений Вам известны?

71. Почему не рекомендуется проводить измерения, если результат отсчитывается в начале шкалы измерительного прибора?

72. Поясните причины появления и особенности "личных" погрешностей.

73. Поясните разницу между основной погрешностью измерительного прибора и дополнительными погрешностями?

74. Поясните термины "технические измерения" и "метрологические измерения". В чем принципиальное различие между ними?

75. Приведите классификацию погрешностей по характеру проявления.

76. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов, степень их признания, государственная регистрация.

77. Сформулируйте основные постулаты метрологии.

78. Сформулируйте основные требования к методикам выполнения измерений.

79. Термины по неопределенности измерений, способы оценки неопределенности.

80. Укажите область сотрудничества стран-членов КОOMET?

81. Цели, задачи, объекты, субъекты, принципы, средства, методы стандартизации.

82. Цель и задачи стандартизации.

83. Чем характерны систематическая и случайная погрешности?

84. Что Вы знаете о сертификате МОЗМ?

85. Что называется межповерочным интервалом?

86. Что означают термины "аддитивная погрешность" и "мультипликативная погрешность"?

87. Что понимается под термином "числовые характеристики случайной погрешности"? Назовите известные вам числовые характеристики

88. Что понимают под метрологическим обеспечением?

89. Что такое "измерительный прибор"? Чем он отличается от измерительного преобразователя?
90. Что такое вероятность ошибок первого и второго рода? Что они характеризуют?
91. Что такое испытание и чем оно отличается от измерения?
92. Что такое класс точности измерительного прибора?
93. Что такое контроль и чем он отличается от измерения? Какие виды контроля существуют?
94. Что такое нормальное распределение? Что такое нормированный нормальный закон распределения?
95. Что такое нормирующее значение и как оно влияет на определение оценок погрешности измерения?
96. Что такое поверка средств измерений и какими способами она может проводиться?
97. Что такое поверочная схема и для чего она предназначена? Какие существуют виды поверочных схем?
98. Что такое шкала физической величины? Приведите примеры различных шкал физических величин.
99. Что такое эталон единицы физической величины? Какие типы эталонов вам известны?
100. Что указывается в техническом паспорте измерительного прибора при нормировании его погрешности?
101. Что является объектом технического регулирования?

Вариант № _____, номер вопроса: _____

Вопрос:

Ответы на 1-вопрос

Вариант № _____, номер вопроса: _____

Вопрос:

Ответы на 2-вопрос

II. Практическое задание

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Цель работы: развитие способности владеть основными приемами получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля; организовывать метрологическое обеспечение производства.

Теоретические сведения об основных метрологических характеристиках средств измерений

Погрешность является главным показателем точности измерения. В зависимости от формы представления погрешности разделяют на абсолютные, относительные и приведенные.

Абсолютной погрешностью называют разность между показанием прибора $X_{и}$ и действительным значением измеряемой величины $X_{д}$:

$$\pm \Delta = X_{и} - X_{д}. \quad (1)$$

Относительная погрешность представляет собой отношение абсолютной погрешности $\pm \Delta$ к действительному (показанию прибора $X_{и}$) значению измеряемой величины $X_{д}$ и выражается в процентах:

$$\delta = \frac{\pm \Delta}{X_{д}} \cdot 100 \%. \quad (2)$$

Приведенная погрешность – отношение абсолютной погрешности $\pm \Delta$ к диапазону измерения прибора, выражается в процентах:

$$\gamma = \frac{\pm \Delta}{X_{н}} \cdot 100 \%. \quad (3)$$

По характеру возникновения погрешности средств измерения подразделяются на основные и дополнительные.

Основная погрешность – погрешность, которая наблюдается при нормальных условиях эксплуатации средства измерения.

Дополнительная погрешность – изменение погрешности средства измерения, вызванное отклонением одной из влияющих физических величин от нормального значения или выходом ее за пределы области нормальных значений.

Чувствительностью средства измерения определяется отношением изменения выходного сигнала средства измерений ΔY к вызывающему его изменению измеряемой физической величины ΔX :

$$S = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \quad (4)$$

Чувствительность средства измерения может быть определена так-же как величина, обратная цене деления шкалы СИ.

Под ценой деления шкалы средства измерения понимают разность между значениями, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.

Цену деления шкалы ΔN средства измерения определяют по формуле:

$$\Delta N = \frac{X_A - X_N}{N}, \quad (5)$$

где N – число делений шкалы.

Класс точности – обобщенная характеристика средства измерения, определяемая пределами допускаемой основной погрешности, отражающая уровень их точности при нормальных условиях эксплуатации. Уровень точности средства измерения может характеризоваться набором других нормируемых метрологических характеристик, связанных определенными соотношениями с классом точности, таких, как допускаемые дополнительные погрешности, допускаемые вариация и размах.

Для технических средств измерений класс точности чаще всего принимают равным пределу допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{\text{доп}}$ выраженной в процентах:

$$K = \gamma_{\text{доп}} = \frac{\pm \Delta_{\text{осн}}}{X_N} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где $\Delta_{\text{доп}}$ – предел допускаемой основной абсолютной погрешности.

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности выражается в единицах измеряемой величины и определяется по формуле:

$$\pm \Delta_{\text{доп}} = \frac{\pm \gamma_{\text{доп}} \cdot (X_K - X_H)}{100} \quad (7)$$

Вариация – полученная экспериментально разность между показаниями измерительного прибора, соответствующими одному и тому же действительному значению измеряемой физической величины при двустороннем подходе к этому значению, т.е. при прямом и обратном ходе стрелки-указателя средства измерения в одинаковых условиях измерения.

Предел допускаемой вариации $V_{\text{доп}}$ нормируется следующим образом:

$$V_{\text{доп}} = (0,5 + 1) \cdot |\Delta_{\text{вар}}| \quad (8)$$

Проверка средств измерений – совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы с целью определения и подтверждения соответствия метрологических характеристик средств измерений установленным техническим требованиям.

Средство измерения считается годным к эксплуатации, если максимальные значения погрешности и вариации поверяемого средства измерений не превышают допускаемых значений:

$$\begin{aligned} |\Delta_{\text{изм}}| &\leq |\Delta_{\text{доп}}| \\ |V_{\text{изм}}| &\leq |V_{\text{доп}}| \end{aligned} \quad (9)$$

Если хотя бы одно из условий (9) не выполняется, то измерительный прибор не годен для дальнейшей эксплуатации и передается в ремонт.

Индивидуальное задание

Проведена поверка прибора, предназначенного для измерения напряжения. Известно, что нижний предел шкалы прибор X_H , верхний предел шкалы прибора X_K , класс точности прибора K , число интервалов равномерной шкалы N , отметка шкалы, на которой стоит указатель (стрелка) X_X , в которой определена максимальная абсолютная погрешность Δ_{MAX} максимальная вариация V_{MAX} .

Варианты индивидуальных заданий

№ 1	0	10	мВ	0.5	100	5	0.05	0.03
№ 2	0	20	мВ	0.5	100	10	0.1	0.07
№ 3	0	50	мВ	0.5	100	30	0.25	0.30
№ 4	0	100	мВ	0.5	100	75	0.5	0.40
№ 5	0	200	мВ	0.5	100	150	1.0	0.90
№ 6	0	500	мВ	0.5	100	400	2.5	3.00
№ 7	-10	10	мВ	1.5	100	-5	0.3	0.60
№ 8	-20	20	мВ	1.5	80	-5	0.6	0.50
№ 9	-50	50	мВ	1.5	50	40	1.5	0.80
№ 10	-100	100	мВ	1.5	100	75	3.0	2.40
№ 11	-200	200	мВ	1.5	80	-150	6.0	6.00
№ 12	-500	500	мВ	1.5	100	250	15.0	10.00
№ 13	0	75	мВ	1.5	75	5	1.125	1.00
№ 14	-75	75	мВ	1.5	75	50	2.25	2.0
№ 15	0	1	В	0.5	50	0.5	0.4	0.003
№ 16	0	1.5	В	0.5	75	0.5	0.02	0.007
№ 17	0	3	В	0.5	150	2.8	0.01	0.005
№ 18	0	7.5	В	0.5	75	7	0.1	0.11
№ 19	-1	1	В	0.5	100	0.8	0.008	0.01
№ 20	1.5	1.5	В	0.5	150	0.8	0.016	0.01
№ 21	0	10	мВ	0.5	100	5	0.05	0.03
№ 22	0	20	мВ	0.5	100	10	0.1	0.07
№ 23	0	50	мВ	0.5	100	30	0.25	0.30
№ 24	0	100	мВ	0.5	100	75	0.5	0.40
№ 25	0	200	мВ	0.5	100	150	1.0	0.90
№ 26	0	500	мВ	0.5	100	400	2.5	3.00

№ 27	-10	10	мБ	1.5	100	-5	0.3	0.60
№ 28	-20	20	мБ	1.5	80	-5	0.6	0.50
№ 29	-50	50	мБ	1.5	50	40	1.5	0.80
№ 30	-100	100	мБ	1.5	100	75	3.0	2.40
№ 31	-200	200	мБ	1.5	80	-150	6.0	6.00
№ 32	-500	500	мБ	1.5	100	250	15.0	10.00
№ 33	0	75	мБ	1.5	75	5	1.125	1.00
№ 34	-75	75	мБ	1.5	75	50	2.25	2.0
№ 35	0	1	Б	0.5	50	0.5	0.4	0.003
№ 36	0	1.5	Б	0.5	75	0.5	0.02	0.007
№ 37	0	3	Б	0.5	150	2.8	0.01	0.005
№ 38	0	7.5	Б	0.5	75	7	0.1	0.11
№ 39	-1	1	Б	0.5	100	0.8	0.008	0.01
№ 40	1.5	1.5	Б	0.5	150	0.8	0.016	0.01
№ 41	0	500	мБ	0.5	100	400	2.5	3.00
№ 42	-10	10	мБ	1.5	100	-5	0.3	0.60
№ 43	-20	20	мБ	1.5	80	-5	0.6	0.50
№ 44	-50	50	мБ	1.5	50	40	1.5	0.80
№ 45	-100	100	мБ	1.5	100	75	3.0	2.40
№ 46	-200	200	мБ	1.5	80	-150	6.0	6.00
№ 47	-500	500	мБ	1.5	100	250	15.0	10.00
№ 48	0	75	мБ	1.5	75	5	1.125	1.00
№ 49	-75	75	мБ	1.5	75	50	2.25	2.0
№ 50	0	1	Б	0.5	50	0.5	0.4	0.003
№ 51	0	500	мБ	0.5	100	400	2.5	3.00
№ 52	-10	10	мБ	1.5	100	-5	0.3	0.60
№ 53	-20	20	мБ	1.5	80	-5	0.6	0.50
№ 54	-50	50	мБ	1.5	50	40	1.5	0.80
№ 55	-100	100	мБ	1.5	100	75	3.0	2.40

№ 56	-200	200	мВ	1.5	80	-150	6.0	6.00
№ 57	-500	500	мВ	1.5	100	250	15.0	10.00
№ 58	0	75	мВ	1.5	75	5	1.125	1.00
№ 59	-75	75	мВ	1.5	75	50	2.25	2.0
№ 60	0	1	В	0.5	50	0.5	0.4	0.003
№ 61	0	1.5	В	0.5	75	0.5	0.02	0.007
№ 62	0	3	В	0.5	150	2.8	0.01	0.005
№ 63	0	7.5	В	0.5	75	7	0.1	0.11

Определить: пределы допускаемой абсолютной погрешности показаний ($\pm\Delta_{\text{доп}}$); максимальную относительную погрешность измерения ($\pm\delta_{\text{доп}}$), цену деления шкалы (ΔN), чувствительность прибора (S), приведенную максимальную погрешность измерения ($\pm\gamma_{\text{МАХ}}$) и метрологическую годность прибора. Варианты заданий приведены в таблице 3.

3-Таблица

Варианты индивидуальных заданий

Вариант

№ _____,

Дано:

Решение:

III. Подготовка отчета.

При подготовке отчета необходимо обратить внимание на:

1. Титульный лист (см. приложение1).
2. Заполнять задание без изменения формы.
3. Ответить на теоретические вопросы.
4. Выполнение практического задания.
5. Дать заключения по выполненным работам. (см.приложение2).
6. Список использованной литературы
- 7.Критерии оценки (задание №1 – 6 баллов).

Полностью выполнить работу, соблюдая необходимую последовательность действий	0.5 ball
Самостоятельное рассуждение по данному заданию при понимании его смысла	0.5 ball
Качество оформления (последовательность, логичность)	0.5 ball
Наличие в расчетах единиц измерения	0.5 ball
Наличие целей, основных понятий и представлений	0.5 ball
Выполнение задач по варианту	0.5 ball
Теоретическая защита практического задания (самостоятельное заключение и принятие решения, умение творчески мыслить, самостоятельно вести обсуждение , понимание тем данного задания, знание, умение представить полученные результаты)	3 ball

Общий балл по науке: всего 100 баллов

Во время курса метрология студенты оцениваются по 100-балльной шкале. Из них 27% отводится на результаты освоения лекции, 23% на результаты практических заданий и 50% на итоговый контроль. Студенты, набравшие меньше 30 баллов по текущему и промежуточному баллам, к

итоговому контрольному экзамену не допускаются. Считается, что студент, набравший 30 или более баллов на итоговом тесте, освоил предмет.

Приложение 2

Заключение по выполненным работам.

Список использованной литературы



МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И КОММУНИКАЦИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
ИМЕНИ МУХАММАДА АЛ-ХОРАЗМИ

Кафедра “Системы энергоснабжения”

Практическое задание №3

По предмету

“Метрология, стандартизация и сертификация”

Выполнил (а) _____

Ф.И.О студента.

Группа _____

Принял (а): _____

Ташкент 202_

По предмету “Метрология, стандартизация и сертификация”

1 - таблица

Тема	<i>Основные понятия метрологии</i>
Цели работы	<i>Изучение основных понятий и определений</i>
Литературы:	<p>1. Мишин В.М. «Метрология, стандартизация и сертификация» М., ЮНИТИ-ДАНА, 2009..</p> <p>2. Toru Yoshizawa, Handbook of optical metrology, 2008.</p> <p>3.</p> <p>http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/Metrologiya/teory/leksi.htm</p>
Продолжительность	<i>1 час</i>
Последовательность выполнения задания	<p>VII. Ответы на теоретические вопросы.</p> <p>VIII. Выполнение практического задания .</p> <p>IX. Подготовка отчета.</p>

2 - таблица

№	Номер варианта	Номера теоретических вопросов
1.	№ 1.	28, 78
2.	№ 2.	29, 79.
3.	№ 3.	30, 80.
4.	№ 4.	31, 81.
5.	№ 5.	32, 82.
6.	№ 6.	33, 83.
7.	№ 7.	34, 84.
8.	№ 8.	34, 85.
9.	№ 9.	36, 86.

10.	№ 10.	37, 87.
11.	№ 11.	38, 88.
12.	№ 12.	39, 89.
13.	№ 13.	40, 90.
14.	№ 14.	41, 91.
15.	№ 15.	42, 92.
16.	№ 16.	43, 93.
17.	№ 17.	44, 94.
18.	№ 18.	1, 51.
19.	№ 19.	2, 52.
20.	№ 20.	3, 53.
21.	№ 21.	4, 54.
22.	№ 22.	5, 55.
23.	№ 23.	6, 56.
24.	№ 24.	7, 57.
25.	№ 25.	8, 58.
26.	№ 26.	9, 59.
27.	№ 27.	10, 60.
28.	№ 28.	11, 61.
29.	№ 29.	12, 62.
30.	№ 30.	13, 63.
31.	№ 31.	14, 64.
32.	№ 32.	15, 65.
33.	№ 33.	16, 66.
34.	№ 34.	17, 67.
35.	№ 35.	18, 68.
36.	№ 36.	19, 69.
37.	№ 37.	20, 70.
38.	№ 38.	21, 71.

39.	№ 39.	22, 72.
40.	№ 40.	23, 73.
41.	№ 41.	24, 74.
42.	№ 42.	25, 75.
43.	№ 43.	26, 76.
44.	№ 44.	27, 77
45.	№ 45.	1, 51.
46.	№ 46.	2, 52.
47.	№ 47.	3, 53.
48.	№ 48.	4, 54.
49.	№ 49.	5, 55.
50.	№ 50.	6, 56.

I. Теоретические вопросы:

1. В чем заключается единство измерений?
2. В чем заключается калибровка средств измерений?
3. В чем заключается метрологическая экспертиза нормативно-технической документации?
4. В чем заключается нормирование метрологических характеристик средств измерений?
5. В чем заключаются принципы оценивания погрешностей?
6. В чем смысл введения понятий предельных значений абсолютной, относительной и приведенной погрешности?
7. В чем состоит государственный метрологический надзор и контроль?
8. В чем состоит метод линеаризации и как он используется для обработки результатов нелинейных косвенных измерений?

9. В чем состоит суть метода двухтактного интегрирования и каковы его достоинства?
10. Государственная система стандартизации. Закон Республики Узбекистан "О Стандартизации".
11. Дайте определение понятию "грубая погрешность". В чем причина появления грубой погрешности?
12. Дайте определение понятию "инструментальная погрешность", поясните причины их появления и особенности.
13. Дайте определение понятию "методическая погрешность", поясните причины появления и особенности методических погрешностей.
14. Дайте определение понятию "средство измерений".
15. Дайте определение понятиям "истинное значение" и "действительное значение" измеряемой физической величины. В чем состоит существенное отличие этих понятий?
16. Дайте определение понятиям "неисправленный результат", "исправленный результат", "поправка".
17. Дайте определение понятиям "предел допускаемой основной погрешности" и "класс точности" средства измерений.
18. Дайте определение понятиям "принцип измерения" и "метод измерения". Чем различаются эти понятия?
19. Дайте определение понятиям "результат измерения" и "погрешность измерения".
20. Дайте определение системы единиц физических величин. Приведите примеры основных и производных физических величин и единиц.
21. Дайте определение случайной составляющей погрешности измерения.
22. Дайте определение технического регламента и стандарта.
23. Дайте определение физической величины. Приведите примеры величин, принадлежащих к различным группам физических процессов.

24. Дайте определения понятиям "систематическая погрешность" и "случайная погрешность". В чем принципиальная разница между ними?
25. Дайте определения прямых, косвенных, совместных и совокупных измерений. Приведите примеры измерений каждого вида.
26. Как в комбинированных приборах осуществляется преобразование напряжений переменного тока в напряжение постоянного тока?
27. Как выбирается нормирующая величина N при определении приведенной погрешности для присвоения средству измерения класса точности.
28. Как обеспечивается расширение предела измерения в n – раз у амперметров?
29. Как обеспечивается расширение предела измерения в n – раз у вольтметров?
30. Как обрабатываются результаты линейных косвенных измерений?
31. Как обрабатываются результаты однократных измерений с приближенным оцениванием погрешностей?
32. Как обрабатываются результаты однократных измерений с точным оцениванием погрешностей?
33. Как обрабатываются результаты совместных измерений.
34. Как описывается и где используется семейство распределений Стьюдента?
35. Как оценивают результат при неравноточных измерениях?
36. Как по классу точности измерительного прибора оценить пределы основной допускаемой абсолютной и относительной погрешностей результата измерения?
37. Какая форма представления результата (с использованием точечных или интервальных оценок случайной погрешности) предпочтительна и почему?
38. Какие виды законов распределения Вам известны?

39. Какие организации содействуют взаимному признанию национальных сертификатов поверки и калибровки средств измерений в странах-членах ЕС?
40. Какие средства измерений относятся к элементарным? Какие функции они выполняют? Почему они называются элементарными?
41. Какие средства измерений подлежат поверке, а какие подвергаются калибровке?
42. Какие страны объединяет ЕВРОМЕТ?
43. Какие типы измерительных преобразователей Вы знаете? Для чего предназначены аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи?
44. Каким образом классифицируются средства измерений? Приведите классификацию средств измерений по функциональному назначению.
45. Каковы задачи Госстандарта Республики Узбекистан в сфере метрологии?
46. Каковы основные функции Государственной метрологической службы?
47. Каковы цели национальной системы стандартизации?
48. Какой организацией разработана международная система единиц?
49. Категории и виды стандартов.
50. Кем контролируется деятельность по метрологии в Венгрии?
51. Классы точности измерительных приборов, их метрологические характеристики, классификация измерительных приборов.
52. Назовите виды технических регламентов и объясните в чем различие между ними.
53. Назовите методы стандартизации и объясните суть каждого метода.
54. Назовите основные виды поверок средств измерений.
55. Назовите основные принципы государственных испытаний средств измерений.

56. Назовите основные принципы технического регулирования и стандартизации.

57. Назовите приведенные значения физических величин, используя кратные и дольные приставки: $5,3 \cdot 10^{13}$ Ом; $10,4 \cdot 10^{13}$ Гц; $2,56 \cdot 10^7$ Па; $4,67 \cdot 10^4$ Ом; 0,067 м; 0,098 с; $7,65 \cdot 10^{-3}$ с; $3,34 \cdot 10^{-6}$ Ф; $45,6 \cdot 10^{-9}$ с; $12,3 \cdot 10^{-13}$ Ф.

58. Назовите способы выявления переменных систематических погрешностей.

59. Назовите способы выявления постоянных систематических погрешностей.

60. Назовите форму государственного метрологического контроля в Германии.

61. О стандартизации, ее цели и задачи.

62. Основные термины, характеристики и способы стандартизации.

63. От чего зависит выбор формы представления пределов основной допускаемой погрешности?

64. Ошибки измерений и их классификация.

65. Перечислите источники систематических погрешностей.

Приведите классификацию их по причине возникновения.

66. Перечислите правила округления результатов измерений.

67. Перечислите признаки, по которым могут быть классифицированы измерения. Расскажите о классификации измерений по каждому из названных признаков.

68. Перечислите свойства интегральной и дифференциальной функций распределения случайной величины.

69. Перечислите этапы обработки результатов прямых многократных измерений.

70. По каким признакам классифицируют методы измерений? Какие методы измерений Вам известны?

71. Почему не рекомендуется проводить измерения, если результат отсчитывается в начале шкалы измерительного прибора?
72. Поясните причины появления и особенности "личных" погрешностей.
73. Поясните разницу между основной погрешностью измерительного прибора и дополнительными погрешностями?
74. Поясните термины "технические измерения" и "метрологические измерения". В чем принципиальное различие между ними?
75. Приведите классификацию погрешностей по характеру проявления.
76. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов, степень их признания, государственная регистрация.
77. Сформулируйте основные постулаты метрологии.
78. Сформулируйте основные требования к методикам выполнения измерений.
79. Термины по неопределенности измерений, способы оценки неопределенности.
80. Укажите область сотрудничества стран-членов КОOMET?
81. Цели, задачи, объекты, субъекты, принципы, средства, методы стандартизации.
82. Цель и задачи стандартизации.
83. Чем характерны систематическая и случайная погрешности?
84. Что Вы знаете о сертификате МОЗМ?
85. Что называется межповерочным интервалом?
86. Что означают термины "аддитивная погрешность" и "мультипликативная погрешность"?
87. Что понимается под термином "числовые характеристики случайной погрешности"? Назовите известные вам числовые характеристики
88. Что понимают под метрологическим обеспечением?

89. Что такое "измерительный прибор"? Чем он отличается от измерительного преобразователя?

90. Что такое вероятность ошибок первого и второго рода? Что они характеризуют?

91. Что такое испытание и чем оно отличается от измерения?

92. Что такое класс точности измерительного прибора?

93. Что такое контроль и чем он отличается от измерения? Какие виды контроля существуют?

94. Что такое нормальное распределение? Что такое нормированный нормальный закон распределения?

95. Что такое нормирующее значение и как оно влияет на определение оценок погрешности измерения?

96. Что такое поверка средств измерений и какими способами она может проводиться?

97. Что такое поверочная схема и для чего она предназначена? Какие существуют виды поверочных схем?

98. Что такое шкала физической величины? Приведите примеры различных шкал физических величин.

99. Что такое эталон единицы физической величины? Какие типы эталонов вам известны?

100. Что указывается в техническом паспорте измерительного прибора при нормировании его погрешности?

101. Что является объектом технического регулирования?

Вариант №____, номер вопроса: _____

Вопрос:

Ответ на 1-вопрос

Вариант №____, номер вопроса: _____

Вопрос:

Ответ

на

2-вопрос

Дополнительные вопросы обязательные для ответа:

1. Что представляет штрих код?
2. Что означает чередование чёрных и белых линий?
3. Как ведется расчет штрихового кода?
4. Какие виды штрихового кода вы знаете?
5. Объясните штрих код EAN-8, EAN-13?
6. На какие продукты дается штрих код EAN-8?

ШТРИХОВОЕ КОДИРОВАНИЕ СВЕДЕНИЙ О КАЧЕСТВЕ ПРОДУКЦИИ

Цель работы: Изучение порядка расчета контрольной суммы штрихового кода.

Штриховой код - это чередование черных и белых линий, представляющая информацию в виде, удобном для считывания техническими средствами. Информация, содержащаяся в коде может быть напечатана в читаемом виде под кодом (расшифровка). В мировой торговле принято использование штрих-кодов символики EAN для маркировки товаров. В соответствии с принятым порядком, производитель товара наносит на него штриховой код, формируемый с использованием данных о стране местонахождения производителя и кода производителя. Код производителя присваивается региональным отделением международной организации EAN International.

Штриховой код наносят при производстве упаковки типографским способом или используя самоклеящиеся этикетки, которые печатаются на специальных принтерах.

Для считывания штрих-кодов используются сканеры штриховых кодов. Сканер засвечивает штрих-код своим осветителем и считывает полученное изображение. После этого сканер определяет наличие на картинке черных полос штрих-кода. Если в сканере нет встроенного декодера (блок расшифровки штрих-кода), то сканер передает в приемное устройство сигналы, которые соответствуют ширине черных и белых полос. Расшифровка штрих-кода должна выполняться приемным устройством или внешним декодером. Если сканер оснащен внутренним декодером, то этот декодер расшифровывает штрих-код и передает информацию в приемное устройство: компьютер, кассовый аппарат и т.д.

Расшифровка штрих-кода. С помощью штрихового кода зашифрована информация о некоторых наиболее существенных параметрах продукции. Наиболее распространены американский Универсальный товарный код UPC и Европейская система кодирования EAN. Наиболее распространены EAN/UCC товарные номера EAN-13, EAN-8, UPC-A, UPC-E и 14-разрядный код транспортной упаковки ITF-14. Так же существует 128 разрядная система UCC/EAN-128. Согласно той или иной системе, каждому виду изделия присваивается свой номер, состоящий чаще всего из 13 цифр (EAN-13).

Например, цифровой код: **4820005193097**. Первые две цифры (**482**) означают страну происхождения (изготовителя или продавца) продукта, следующие 4 или 5 в зависимости от длины кода страны (**0005**) - предприятие-изготовитель, еще пять (**19309**) - наименование товара, его потребительские свойства, размеры, массу, цвет. Последняя цифра (**7**) контрольная, используемая для проверки правильности считывания штрихов сканером:



Расшифровка в коде товара:

- 1-я цифра: наименование товара,
- 2-я цифра: потребительские свойства,
- 3-я цифра: размеры, масса,
- 4-я цифра: ингредиенты,
- 5-я цифра: цвет.

Пример вычисления контрольной цифры для определения подлинности товара (контрольную – последнюю не трогаем)

1. Сложить цифры, стоящие на четных местах: $8+0+0+1+3+9=21$.
2. Полученную сумму умножить на 3: $21 \times 3 = 63$.
3. Сложить цифры, стоящие на нечетных местах, без контрольной цифры: $4+2+0+5+9+0=20$.
4. Сложить числа, указанные в пунктах 2 и 3: $63+20=83$.
5. Отбросить десятки: получим 3.
6. Из 10 вычесть полученное в пункте 5: $10-3=7$.

Если полученная после расчета цифра не совпадает с контрольной цифрой в штрих-коде, это значит, что штрих-код поддельный.

Для кода страны-изготовителя отводится 2 - 3 знака, а для кода предприятия – 4 - 5. Товары, имеющие большие размеры, могут иметь короткий код, состоящий из восьми цифр EAN-8.

Код страны присваивается Международной ассоциацией EAN. В некоторых случаях штрих-код, нанесенный на товар, не соответствует стране производства товара:

1. Предприятие зарегистрировано и получило код не в своей стране, а в стране куда направлен основной экспорт ее продукции.
2. Товар был изготовлен на дочернем предприятии.
3. Товар был изготовлен в одной стране, но по лицензии предприятия из другой страны.
4. Учредителями фирмы становятся несколько предприятий из различных государств.

Штрих коды

С помощью штрихового кода зашифрована информация о некоторых наиболее существенных параметрах продукции. Наиболее распространены американский Универсальный товарный код UPC и Европейская система кодирования EAN.

Согласно той или иной системе, каждому виду изделия присваивается свой номер, состоящий чаще всего из 13 цифр (EAN-13).

 <p>3 1000376 211205 ></p> <p>1 2 3 4 5</p>	<ul style="list-style-type: none">1 - Код страны.2 - Код изготовителя.3 - Код товара.4 - Контрольная цифра.5 - Знак товара, изготовленного по лицензии.
---	---

Штрих-коды стран мира

Штрих код (bar-code) представляет графическое изображение (в виде штрихов) последовательности цифр. Цифры, на основании которых разрабатывается указанное изображение, называются цифровым эквивалентом штрихового кода. Штриховой код содержит информацию о товаре и его производителе. Самые распространенные системы товарной нумерации – 13 разрядный код EAN-13, разработанный Европейской Ассоциацией Товарной Нумерации (European Article Numbering Association) и полностью совместимый с ним 13-разрядный код UPC (Universal Product Code), применяемый в США и Канаде.

Префиксы EAN/UCC

Префикс	Государство	Национальная организация EAN/UCC
00-13	США и Канада	UCC (U.S.A. & Canada)
30-37	Франция	GENCOD-EAN France
380	Болгария	BCCI (Bulgaria)
383	Словения	EAN Slovenia
385	Хорватия	EAN Croatia
387	Босния и Герцеговина	EAN-BIH (Bosnia-Herzegovina)
400-440	Германия	CCG (Germany)
45+49	Япония	Distribution Code Center - DCC (Japan)
460-469	Россия	UNISCAN / EAN RUSSIA (Russian Federation)
471	Тайвань	EAN Taiwan
474	Эстония	EAN Eesti (Estonia)
475	Латвия	EAN Latvia
476	Азербайджан	EAN Azerbaijan
477	Литва	EAN Lithuania
478	Узбекистан	EAN Uzbekistan
479	Шри-Ланка	EAN Sri Lanka
480	Филиппины	PANC (Philippines)
481	Беларусь	EAN Belarus
482	Украина	EAN Ukraine

484	Молдова	EAN Moldova
485	Армения	EAN Armenia
486	Грузия	EAN Georgia
487	Казахстан	EAN Kazakhstan
489	Гонконг	HKANA (Hong Kong)
50	Великобритания	E Centre UK
520	Греция	HELLCAN - EAN HELLAS (Greece)
528	Ливан	EAN Lebanon
529	Кипр	EAN Cyprus
531	Македония	EAN-MAC (FYR Macedonia)
535	Мальта	EAN Malta
539	Ирландия	EAN Ireland
54	Бельгия, Люксембург	ICODIF/EAN Belgium.Luxembourg
560	Португалия	CODIPOR (Portugal)
569	Исландия	EAN Iceland
57	Дания	EAN Danmark
590	Польша	EAN Poland
594	Румыния	EAN Romania
599	Венгрия	EAN Hungary
600-601	Южная Африка	EAN South Africa
609	Маврикий	EAN Mauritius
611	Марокко	EAN Maroc (Marocco)
613	Алжир	EAN Algeria

616	Кения	EAN Kenya
619	Тунис	TUNICODE (Tunisia)
621	Сирия	EAN Syria
622	Египет	EAN Egypt
624	Ливия	EAN Libya
625	Иордания	EAN Jordan
626	Иран	EAN Iran
627	Кувейт	EAN Kuwait
628	Саудовская Аравия	EAN Saudi Arabia
629	Объединенные Арабские Эмираты	EAN Emirates
64	Финляндия	EAN Finland
690-693	Китай	Article Numbering Centre of China - ANCC (China)
70	Норвегия	EAN Norge (Norway)
729	Израиль	Israeli Bar Code Association - EAN Israel
73	Швеция	EAN Sweden
740	Гватемала	EAN Guatemala
741	Сальвадор	EAN El Salvador
742	Гондурас	EAN Honduras
743	Никарагуа	EAN Nikaragua
744	Коста-Рика	EAN Costa Rica
745	Панама	EAN Panama

746	Доминиканская Республика	EAN Republica Dominicana
750	Мексика	AMECE (Mexico)
759	Венесуэла	EAN Venezuela
76	Швейцария	EAN (Schweiz, Suisse, Svizzera)
770	Колумбия	IAC (Colombia)
773	Уругвай	EAN Uruguay
775	Перу	EAN Peru
777	Боливия	EAN Bolivia
779	Аргентина	CODIGO - EAN Argentina
780	Чили	EAN Chile
784	Парагвай	EAN Paraguay
786	Эквадор	ECOP (Ecuador)
789	Бразилия	EAN Brazil
80-83	Италия	INDICOD (Italy)
84	Испания	AECOC (Spain)
850	Куба	Camera de Comercio de la Republica de Cuba (Cuba)
858	Словакия	EAN Slovakia
859	Чехия	EAN Czech
860	Югославия	EAN YU (Yugoslavia)
867	Северная Корея	EAN DPR Korea (North Korea)
869	Турция	Union of Chambers of Commerce of Turkey (Turkey)

87	Нидерланды	EAN Nederland (Netherlands)
880	Южная Корея	EAN Korea (South Korea)
885	Таиланд	EAN Thailand
888	Сингапур	SANC (Singapore)
890	Индия	EAN India
893	Вьетнам	EAN Vietnam
899	Индонезия	EAN Indonesia
90-91	Австрия	EAN Austria
93	Австралия	EAN Australia
94	Новая Зеландия	EAN New Zealand
955	Малайзия	Malaysian Article Numbering Council (MANC)
958	Макао	EAN Macau

Варианты	Штрих коды
1	5050136897178
2	4780034400446
3	4780047060224
4	4810201003290
5	4005900561008
6	4605319005324
7	4810133008417
8	6925720820445
9	6957382811486
10	9789943575165
11	4820024700016
12	7891024129937
13	2005300706109
14	4606779762109
15	5901234123457
16	4606453849072
17	4607099091375
18	4815272000063
19	5010232954236
20	8007141009277
21	5029053542676
22	9788175257665
23	4810201003290
24	4005900561008
25	4605319005324
26	4810133008417

27	6925720820445
28	6957382811486
29	9789943575165
30	4820024700016
31	7891024129937
32	2005300706109
33	4606779762109
34	5901234123457

После расчета штрих кода сделать выводы и определить какой стране принадлежит продукт.

III. Подготовка отчета.

При подготовке отчета необходимо обратить внимание на:

1. Титульный лист (см. приложение1).
2. Заполнять задание без изменения формы.
3. Ответить на теоретические вопросы.
4. Выполнение практического задания.
5. Дать заключения по выполненным работам. (см.приложение2).
6. Список использованной литературы
- 7.Критерии оценки (задание №1 – 6 баллов).

Полностью выполнить работу, соблюдая необходимую последовательность действий	0.5 ball
Самостоятельное рассуждение по данному заданию при понимании его смысла	0.5 ball
Качество оформления (последовательность, логичность)	0.5 ball
Наличие в расчетах единиц измерения	0.5 ball
Наличие целей, основных понятий и представлений	0.5 ball

Выполнение задач по варианту	0.5 ball
Теоретическая защита практического задания (самостоятельное заключение и принятие решения, умение творчески мыслить, самостоятельно вести обсуждение, понимание тем данного задания, знание, умение представить полученные результаты)	3 ball

Общий балл по науке: всего 100 баллов

Во время курса метрология студенты оцениваются по 100-балльной шкале. Из них 27% отводится на результаты освоения лекции, 23 % на результаты практических заданий и 50% на итоговый контроль. Студенты, набравшие меньше 30 баллов по текущему и промежуточному баллам, к итоговому контрольному экзамену не допускаются. Считается, что студент, набравший 30 или более баллов на итоговом тесте, освоил предмет.

Приложение 2

Заключение по выполненным работам.

Список использованной литературы



Методические указания к
выполнению практических работ
по курсу «Метрология,
сертификация и стандартизация»
для заочного отделения»

Методические указания
обсуждены и рекомендованы к
печати на НМС факультета
Протокол № 3 от 23.11.2021 г.

Составители:

Ст. пр. Абдуллаева С.М.

Ст. пр. Амурова Н.Ю.

Ст. пр. Борисова Е.А.

Редакционно-издательский
сектор:

Редактор:

Корректор: Абдуллаева С.

Формат 60x84 1/16. Печ. лист 4.
Заказ № 62. Тираж 15.
Отпечатано в «Редакционно издательском»
отделе при ТУИТ.
Ташкент ул. Амир Темур, 108.